PRACE

Centralnego Laboratoryum Cukrowniczego

w roku 1908.

PODAŁ

Dr. Leon Nowakowski.

WARSZAWA.
Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska 3/5.

1909.

PRACE

Centralnego Laboratoryum Cukrowniczego

w roku 1908.

PODAŁ

Dr. Leon Nowakowski.

WARSZAWA.
Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska 3/5.
1909.

SPIS RZECZY.

Techniczna ocena ultramaryny.

PODALI

Dr. L. Nowakowski i J. Muszyński.

Ocena techniczna ultramaryny ma na celu dać odpowiedź, czy do celów cukrowniczych dany produkt się nadaje i w jakim stopniu. Zanim więc przystąpimy do opisu metod oceniania ultramaryny, niezbędnem jest sformułowanie wymagania rafinera i cukrownika dla tego pomocniczego materyału.

Wymagania nasze odnośnie ultramaryny streścić można w poniższych punktach:

1) Ultramaryna winna mieć kolor wyraźnie niebieski, winna być wolną od wyraźnego odcienia fioletowego i zielonego. Odcienia ledwie dostrzegalne fioletowe mogą być tolerowane.

2) Barwnik ultramaryny winien być dostatecznie intensywny, miałki tak, aby każda cząsteczka doskonale się rozprowadzała w masie cukrzycy.

3) Ultramaryna winna być możliwie wolną od siarkowodoru, gdyż nadmiar jego może powodować szare zabarwienie cukru.

4) Ultramaryna winna nadawać cukrowi białość, wpadającą w błękit.

Wymagania powyższe, z wyjątkiem 2 i 3°, są mało uchwytne, zwłaszcza jeżeli posługiwać się bezpośrednio wzrokowemi wrażeniami i dlatego ocena ultra-

maryny wymaga dosyć ścisłych metod fizyczno-chemicznych. Metody te muszą być przystosowywane do wymagań cukrowniczych, do wymagań też tych dostosowywana być musi fabrykacya produktu.

Ultramaryna, barwnik niebieski, jest to produkt, który otrzymujemy przez wyprażenie mieszaniny kaolinu szlamowanego, wolnego od żelaza, siarczanu sodu, siarki oraz związków redukujących, jako to: węgla drzewnego, kalafonii lub smoły pogazowej.

Fabrykacya dzieli się na następujące fazy:

Mieszaninę powyższych składników wypala się w specyalnych piecach do barwy zielonej, podczas którego następuje redukcya do związków o charakterze siarczków i wielosiarczków. Po przemyciu gorącą wodą, produkt się suszy, miele na młynach żarnowych, przesiewa przez drobniutką gazę i ponownie ogrzewa się, ciągle mieszając. Podczas tego działania ultramaryna otrzymuje barwę niebieską. Otrzymaną ultramarynę szlamuje się wodą wolną od wapnia i na mokro się miele. Podczas szlamowania otrzymuje się kilka produktów, które stosownie do swej miałkości i intensywności barwy rozmaicie są cenione. Ostateczne wykończenie, mianowicie wysuszenie i przesianie jest końcową fazą fabrykacyi.

W ostatniej swej fazie ultramaryną jest krzemian glinowo-sodowy w połączeniu z wielosiarczkami, której przypisują wzór:

$$Si_6Al_6Na_8S_4O_{24} \cdot Si_6Al_6Na_6O_{24}.$$

Chemiczna natura tego związku jest mało zbadana i wzór ten ostatecznie chemikowi nie wiele mówi.

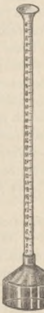
Zestawiając sposób fabrykacyi z wymaganiami naszemi, łatwo wnioskować, że małe uchybienia lub niedopatrzenia mogą powodować produkt, który zadowolić cukrownika nie może. Niedostateczne mielenie da produkt źle rozprowadzający się w cukrze, wadliwe prażenie zostawi zadużo zielonego barwnika, przez co błękit będzie brudny, oprócz tego barwnik będzie mało intensywny, wreszcie niedostateczne wyprażenie zostawi zadużą ilość wolnego siarkowodoru, co musi ujemnie wpływać na gatunek cukru. Wspomnieć również należy, że z jednej i tej samej mieszaniny otrzymujemy kilka gatunków ultramaryny rozmaicie cenionej. Jest to pole do nadużyć w handlu. Nabywca więc musi wiedzieć, co kupuje. Ponieważ wrażenia wzrokowe bezpośrednio nic nie mówią, należy uciec się do panujących metod, które dawałyby możność zoryentowania się w proponowanych gatunkach.

Dziwnym zbiegiem okoliczności przy nabywaniu ultramaryny nie posługujemy się dotychczas żadnemi empirycznemi wytycznemi. Nieliczne zaledwie fabryki usiłują oceniać ultramarynę zapomocą doświadczeń w fabryce. Inne stosownie do tradycyi stosują jedną i tę samą markę, pochodzącą z jednej i tej samej fabryki, zapominając, że może się zdarzyć nawet renomowanej fabryce wypuścić produkt wadliwy. Takie stosunki utrwaliły u nas stosowanie norymberskiej ultramaryny marki Z. D. do rafineryi, do kryształu zaś stosowane są farbki różnych marek z różnych fabryk.

Metody oceny ultramaryny. Ponieważ metody oceny ultramaryny u nas mało są spopularyzowane, pozwalamy sobie przytoczyć je w całości, oświetlając je krytycznie, oraz na zasadzie ich ocenić bardziej często stosowane ultramaryny.

Ciężar właściwy. Oznaczanie ciężaru właściwego ultramaryny jest niezbędne z tego względu, że daje możność odrazu się zoryentować, czy do farbki nie dodano jakiegoś surogatu: talku, kredy i t. p. Ciężar właściwy ultramaryny wahać się winien w granicach liczb 2,0—2,3.

Oznaczenie ciężaru właściwego ultramaryny uskuteczniamy w aparacie Schumana, używanym dotychczas z dużem powodzeniem w fabrykach cementu. Jak widać z rysunku, jest to zbiorniczek o pojemności 100—150 cm^3 ze szlifowaną wewnątrz szyjką, do której dopasowana jest szczelnie rurka kalibrowana z podziałką na $^1/_{10}$ cm^3. Oznaczenie uskuteczniamy w następujący sposób: Odważamy na chemicznej wadze 10 *g* ultramaryny na szkiełku zegarkowem i suszymy następnie w temperaturze 105° C. w ciągu 20 minut. W tym czasie zdejmujemy rurkę kalibrowaną ze zbiorniczka, nalewamy prawie do szyjki terpentyny francuskiej, poczem zakładamy lejek z tak długą rurką, aby dosięgła ona w rurce kalibrowanej podziałki 0 i dolewamy ostrożnie terpentyny do 0. Dolewanie terpentyny winno być tak uskutecznione, aby ścianki rurki kalibrowanej pozostały suchemi, aby przy wsypywaniu ultramaryna nie przylepiała się do ścianek rurki. Wysuszoną ultramarynę wsypujemy na gorąco przez lejek do rurki kalibrowanej, a z niej do zbiorniczka. Podczas tego ultramaryna wyciska pewną objętość terpentyny, którą po godzinnem staniu odczytujemy na kalibrowanej rurce. Ta objętość wskazywać będzie objętość, jaką zajmuje wsypane 10 *g* ultramaryny. Jeżeli teraz podzielimy 10 *g* przez objętość odczytaną, czyli ilość gramów wody, otrzymamy ciężar właściwy ultramaryny. Oznaczenie to wprawdzie mniej jest ścisłe od oznaczenia piknometrycznego, jednakże dla danych celów jest zupełnie wystarczające.



Stopień zmielenia. Od stopnia miałkości ultramaryny zależy zdolność jej rozprowadzania się w masie cukrzycy. Oznaczenie miałkości uskuteczniamy w ten sposób, że odważone 5 *g* ultramaryny przesiewamy przez drobną gazę jedwabną, naciskając palcem na gazę. Na sitku nic nie powinno zostawać osadu.

Oznaczanie siły, miałkości i zdolności rozprowadzania się ultramaryny. 1 *g* ultramaryny, odważonej na wadze chemicznej, wprowadzamy do cylinderka wysokości 200 *mm* z podziałkami na 50 *cm*. Po silnem skłóceniu domarkowujemy wodą destylowaną do 50 *cm*, zbijając pianę kroplą eteru i pozostawiamy w spokoju. Po upływie godziny obserwujemy wysokość osadu na dnie cylinderka, co widać dokładnie z ciemniejszej warstwy na dole opadniętej farbki oraz obserwujemy jednocześnie wysokość przezroczystej cieczy, niezabarwionej na niebiesko, t. j. wysokość opadu cząsteczek ultramaryny z góry. Takie obserwa-

cye czynimy po upływie 1 godziny, 2, 3 i 24 godzinach. Po 24 godzinach badamy intensywność zabarwienia środkowej warstwy płynu, dając jej określenie: mocna, średnia, słaba, zupełnie przezroczysta.

To oznaczenie posiada niezwykłą wartość dla oceny gatunku ultramaryny. Złe gatunki już po godzinie tworzą duży osad na dnie cylinderka, przezroczysta zaś ciecz wolna od opadniętej ultramaryny wynosi 3, 4 *mm*. Po 2, 3 godzinach liczby te wzmagają się, a po upływie 24 godzin złe gatunki dają osadu nawet 15 *mm*, cieczy zaś przezroczystej 70 *mm*— 186 *mm*. Przy takich dużych opadach średnia warstwa cieczy jest bardzo słabo zabarwiona, a po upływie 24 godzin bywa zupełnie przezroczysta.

Postawić jakieś liczby pod tym względem dla ultramaryny jest niezmiernie trudno. Mimo to z szeregu prób można wypośrodkować liczby, jakie dawać winna powyższa próba dla gatunków dobrych i średnich. Fribourg i Pellet podają, że dobre gatunki ultramaryny dają osad wysokości 20—30 *mm* (10 *g* ultramaryny w cylindrze 300 cm^3). Płyn nad osadem winien być mętny, z wyjątkiem 2—3 *cm* od góry, które są przezroczyste. Gatunki dające osad zupełny po 2—3 godzinach należy odrzucić, jako nie odpowiadające warunkom miałkości. Pomijając te wytyczne, nawiasem mówiąc, bardzo słuszne, zalecane przez powyższych badaczów, każda pracownia fabryczna łatwo odróżni różne gatunki, przeprowadzając próbę powyższą jednocześnie z kilkoma, kilkunastoma gatunkami ultramaryny.

Siła i ocena zabarwienia. 5 *g* farbki miesza się w moździerzu porcelanowym ze 100 *g* talku zmielonego. Po dostatecznem wymieszaniu część mieszaniny umieszczamy na białym papierze i obserwujemy zabarwienie. Dajemy im określenia: błękitny, niebieski z ledwie dostrzegalnym odcieniem fioletowym, niebieski ze słabym odcieniem fioletowym, wreszcie z silnym odcieniem fioletowym. Farbki z silnym odcieniem fioletowym winny być odrzucane, dają bowiem niepożądany odcień cukrowni. Natomiast farbki błękitne są najbardziej odpowiednie.

Ta próba daje możność mierzyć natężenie barwnika odnośnie do gatunku ultramaryny. Z szeregu prób dokonanych wybieramy próbkę o najsłabszem natężeniu i określamy ją, jako jedność (1). Następną mieszaninę staramy się przez dosypywanie odpowiednich ilości talku doprowadzić do pierwowzoru. W tym celu mieszamy 5 *g* ultramaryny ze 110 *g* talku. Jeżeli natężenie barwnika będzie mniej więcej jednakowe z 1, wtedy dajemy mu określenie 1,10. W przeciwnym razie rozrzedzamy bardziej, mieszając 5 *g* farbki ze 125 *g* talku i w razie otrzymania jednakowego natężenia dajemy jej określenia 1,25 i t. d. W ten sposób jesteśmy w stanie ocenić, oczywiście, z dużem przybliżeniem natężenie barwy ultramaryny. Jeżeli spotkamy słabszą ultramarynę od 1, możemy ją określać ułamkiem.

Nadmienić należy, że oznaczenia porównawcze należy uskuteczniać zawsze na jednym gatunku papieru, o jednej porze dnia, t. j. gdy natężenie promieni słonecznych jest jednakowe.

Bardzo praktycznem jest przygotować sobie pudełko wyklejone białym glansowanym papierem z 40-tu przegródkami i umieścić w każdej próbkę mieszaniny.

W ten sposób zebrana z czasem kolekcya daje możność robienia obserwacyj porównawczych.

Wolny siarkowodór. Oznaczanie wolnego siarkowodoru, t. j. siarkowodoru, który wydziela się podczas gotowania z wodą jest ważne z tego względu, że nadmiar siarkowodoru może powodować szare zabarwienie cukru. Takie obserwacye robił Herzfeld, który objaśniał, że wydzielający się siarkowodór działa na sole żelazne, zawarte w syropie międzykrysztalowym, tworząc czarny siarczek żelaza, powodujący szare zabarwienie cukru. Według Pelleta i Fribourga, dobre gatunki ultramaryny winny najwyżej zawierać 0,015 *g* siarkowodoru w 100 *g* substancyi. Myśmy znajdywali w dobrych gatunkach ultramaryny norymberskiej 0,06 *g*. Przypuszczalnie ilość ta zwiększa się w miarę dłuższego trwania destylowania. Dlatego też, zanim postawimy liczby graniczne, niezbędnem jest przedewszystkiem zgodzić się na długość trwania destylacyi. Myśmy destylowali $^1/_2$ godziny.

Oznaczenie uskuteczniamy w ten sposób, że odważamy na chemicznej wadze 10 *g* ultramaryny, dodajemy 500 cm^3 wody destylowanej i destylujemy, ogrzewając w kąpieli olejowej $^1/_2$ godziny, począwszy od przejścia płynu w stan wrzenia, używając stale tego samego palnika trójpłomiennego, ustawionego na jednej wysokości. Produkty destylacyi przeprowadzamy do $^1/_{10}$-norm. jodu. Po ukończonej destylacyi odmianowujemy zużyty jod zapomocą podsiarczanu sodu wobec skrobi jako wskaźnika. Ilość zużytych cm^3 $^1/_{10}$ jodu mnożymy przez 0,0017.

Ogólna ilość siarkowodoru. 1 *g* ultramaryny, odważonej na wadze chemicznej, wsypujemy do suchej kolbki Erlenmeyera, dodajemy następnie 50 cm^3 $^1/_{10}$-norm. jodu i po wymieszaniu 10 cm^3 kwasu solnego 1,19. Roztwór się szybko przejaśnia. Po dodaniu kilku kropli krochmalu odmianowujemy zapomocą $^1/_{10}$-norm. podsiarczanu sodu. Ta metoda, wypracowana w naszem Laboratoryum przez p. J. Muszyńskiego, daje możność stwierdzenia identyczności gatunku; mówi ona szybko, ile jest wielosiarczków w ultramarynie.

Inne oznaczenia uskutecznia się zwykłymi sposobami. Wodę hygroskopijną, oznacza się przez suszenie w suszarce do 100° C., straty w ogniu przez prażenie w tyglu platynowym. Oznaczenie strat w ogniu należy uskuteczniać zawsze z tego względu, że dają możność odrazu stwierdzenia, czy nie dodano jakich surogatów organicznych.

Pozostałe oznaczenia, jak zawartość krzemionki, żelaza, wapnia i innych składników są dla cukrowni zupełnie zbyteczne i dlatego przy dokonywaniu oznaczeń w tej pracy je pominięto.

Ocena niektórych gatunków ultramaryny, używanych w naszych rafineryach.

W powyższy sposób przeprowadzono w naszem Laboratoryum szereg prób nad rozmaitymi gatunkami ultramaryn używanych w naszych cukrowniach. Próbki ultramaryn otrzymaliśmy z cukrowni i żadnych nienormalnych objawów z nimi

nie zauważono. Do dyspozycyi mieliśmy następujące marki:

1) Nürenberger Ultramarin Fabrik Z. D. garantiert Giftfrei für Zuckerfabriken.
2) Ultramarin Fabrik von dr. C. Leverkus und Söhne Z. 3 D.
3) Vereinigte Ultramarin fabrik Köln Z. D.
4) „ „ „ A. Z.
5) K. Schramm w Offenbachu.
6) Kinorojewski Ultramarynnyj Zawod d-ra G. Y. Wege R. F.
7) Johan Setzer & Werner w Wiedniu i Warszawie T. Z. F.
8) „ „ „ „ Z. N.
9) „ „ „ „ R. T.
10) Manufacture d'Outremer. F. Richter à Lille (Francya) B. S. A.
11) „ „ „ „ A.
12) „ „ „ „ B.
13) „ „ „ „ C.
14) „ „ „ „ D.
15) Outremer Deschamps à Vieux-Jeand'-Heurs.

W wyżej opisywany sposób zbadaliśmy powyższe gatunki ultramaryny. Rezultaty streszczają się w tablicy A.

Pragnąc z powyższych oznaczeń wyróżnić gatunki ultramaryn, zwracamy przedewszystkiem uwagę na barwę. Ultramaryna z wyraźnym odcieniem fioletowym do cukrownictwa się nie nadaje.

Jako więc niezdatne do użytku należy wyłączyć:

K. Schramm w Offenbachu.
Senftman & Gurtzman Z. R.
F. Richter w Lille (Francya) D.

Jako wyróżniające się pod względem barwy należy wymienić:

Joh. Setzer & Werner w Warszawie F. Z. F. B.
Petersburska d-ra Wegego Z. D.
Senftman & Gurtzman R. G.
F. Richter w Lille (Francya) B. S. A.
Norymberska Z. D.
Vereinigte Ultramarin fabrik Z. D. i A. Z.

Pozostałe marki należy uważać jako średnie.

Następnie oceniamy ultramarynę podług oznaczeń stopnia miałkości (tablica B).

Oznaczenia wykazały, że najgorszą pod tym względem jest farbka petersburska d-ra Wegego Z. D., umieszczona w tablicy pod Nr. 14. Również niedostateczne mielenie wykazują:

K. Schramm w Offenbachu (Nr. 9).
D-ra Wegego w Petersburgu Z. D. (Nr. 13).
Norymberska Z. D. (Nr. 2).

Do wybitnych zaliczyć należy:

Richter Bleu, Lille (Francya) A. (Nr. 19).

TABLICA A.

№ porządkowy	Fabryka, produkująca ultramarynę	Marka	Cena za pud rb.	Cena za pud k.	Do czego się używa	Ciężar właściwy	Wody higroskopijnej	Straty w ogniu	Siarkowodoru wolnego	Siarkowodoru ogólnego	Siła barwy w stosunku do ultramaryny d-ra Wegi	Barwa	Uwagi
1	Norymberska	Z. D.	39	48	rafinady	2,242	0,56	0,82	0,0088	4,081	1,125	niebieska ze słabym fioletem	
2	Norymberska	Z. D.	65	20	rafinady	2,173	0,42	0,64	0,024	4,113	1,25	niebieska ze słabym fioletem	
3	Norymberska	Z. D.	60	30	rafinady	2,226	0,64	1,22	0,022	4,182	1,125	niebieska ze słabym fioletem	
4	Norymberska	Z. D.	—	—	rafinady	2,186	0,48	0,99	0,0298	4,199	1,125	niebieska ze słabym fioletem	
5	Vereinigte Ultramarinfabrik Köln	Z. D.	45	90	rafinady	1,819	0,84	1,42	0,0895	4,115	1,125	niebieska ze słabym fioletem	
6	Vereinigte Ultramarinfabrik Köln	A. Z.	22	95	kryształ	2,148	0,68	1,03	0,0474	4,048	1,00	niebieska ładna	
7	Leverkus und Söhne Milgraben pod Rygą	Z. 3 D.	60	—	rafinady	2,173	1,23	1,74	0,0383	4,022	1,115	niebieska z dużym odcieniem niebieskim	
8	Leverkus und Söhne Milgraben pod Rygą	Z. 3 D.	32	—	kryształ	2,173	0,52	0,93	0,036	3,92	1,00	niebieska z dużym odcieniem niebieskim	
9	K. Schramm w Offenbach	—	37	30	rafinady	2,306	1,27	0,76	0,0237	4,250	0,85	fioletowa	
10	Joh. Setzer i Werner Wiedeń-Warsz.	F. Z. F. B.	—	—	rafinady	2,2431	1,488	1,49	0,069	1,84	1,125	niebieska	niezdatna do użycia
11	" " " " "	Z. N. B.	—	—	kryształ	2,374	0,934	1.26	0,0669	3,783	1,00	niebieska z odcieniem fioletowym	
12	" " " " "	Z. N. B.	—	—	kryształ	2,139	0,17	1,08	0,0474	3,708	1,00	niebieska z odcieniem fioletow.	
13	" " " " "	R. T. B.	—	—	kryształ	2,3137	1,016	1,58	0,0681	3,90	1,00	niebieska z fiolet.	
14	Petersburska d-ra Wegego	—	42	—	kryształ	2,256	0,62	0,76	0,0088	3,708	1,00	niebieska	
15	" " "	Z. D.	40	—	kryształ	2,303	—	—	0,0067	4,013	1,00	niebieska	
16	*) Senftman & Gurtzman.	Z. G.	35	—	—	2,272	0,51	0,47	0,044	4,098	1,125	niebieska ze słabym odcieniem fioletowem	
17	*) " "	Z. R.	20	—	—	2,328	0,33	0,58	0,0745	4,113	—	fioletowa	
18	*) " "	R. G.	25	—	—	2,099	0,81	1,24	0,0647	4,031	—	błękitna	niezdatna do użycia
19	F. Richter Lille Francya	A.	—	—	—	2,222	1,58	3,39	0,02	2,80	—	niebieska z odcieniem fioletowym	
20	" " "	B.	—	—	—	2,143	0,96	1,64	0,03	3,80	—	niebieska	
21	" " "	D.	—	—	—	2,086	1,32	2,52	0,03	3,80	—	niebieska z silnym fioletem	
22	" " "	B. S. A.	—	—	—	2,192	1,07	2,09	0,06	4,01	—	niebieska z odcienien słabym fioletowym	
23	Deschamps Frères à Vieux-Jeand'Heurs	P. S. M.	—	—	—	2,006	1,32	2,54	0,003	2,74	—	niebieska z odcieniem fioletowym	

TABLICA *B.*

Rezultaty stopnia miałkości.

№ porządkowy	Fabryka, produkująca ultramarynę	Marka	Po 1 godzin.		Po 2 godzin.		Po 3 godzin.		Po 24 godzin.		Intensywność zabarwienia warstwy środkowej
			Wysokość przezroczystej cieczy	Wysokość dolnego osadu	Wysokość przezroczystej cieczy	Wysokość dolnego osadu	Wysokość przezroczystej cieczy	Wysokość dolnego osadu	Wysokość przezroczystej cieczy	Wysokość dolnego osadu	
1	Norymberska	Z. D.	3	2	3	4	10	5	45	6	średnia
2	„	Z. D.	2	12	3	10	19	9	53	8,5	słaba
3	„	Z. D.	2	3	3	4	4	4	30	7	mocniejsza
4	„	Z. D.	2	3	2	3	5	5	22	7	mocna
5	Vereinigte Ultramarinfabrik Köln	Z. D.	2	2	3	4	4	4	30	7	średnia
6	„ „	A. Z.	1	3	1	4	3	4	15	6	mocna
7	Leverkus und Söhne Milgraben	Z. 3 D.	1,5	2	3	3	7	3	30	5	mocna
8	„ „	Z. 3 D.	2,0	2,5	4	3	6	4	45	6	słaba
9	Schramm Offenbach . .	—	2	2	6	3	10	4	69	5	słaba
10	Joh. Setzer i Werner Wiedeń-Warszawa .	F. Z. F. B.	1	—	4	—	7	—	10	4	mocna
11	„ „	Z. N. B.	1	—	3	—	7	—	20	4	średnia
12	„ „	R. T. B.	4	—	7	—	7	—	12	3	słaba
13	Petersburska d-ra Wege'go	—	1	6	4	6	6	7	78	8	słaba
14	„ „	Z. D.	3	14	6	13	15	13	186	14	przezroczysta
15	„ „	—	2	3	5	3	9	3,5	40	6	słaba
16	Sentman & Gurtzman .	Z. G.	2	1	2	2	3	2	15	5	mocna
17	„ „	Z R.	3	4	3	4	11	6	53	6	średnia
18	„ „	R. G.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	Richter-Bleu	A.	1	2	1	4	1	4	5	5	b. mocna
20	„ „	B.	2	—	6	3	8	3	25	6	średnia
21	„ „	D.	2	7	3	8	5	8	30	11	słaba
22	„ „	B S. A.	3	2	7	2,5	10	3	35	5	średnia
23	Deschamps Frères . .	P. S. M.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

J. Setzer & Werner, Warszawa F. Z. F. B. (Nr. 10).
Senftman & Gurtzman Z. G. (Nr. 16).
Norymberska Z. D. (Nr. 3 i 4).
Vereinigte Ultramarinfabrik Köln A. Z. (Nr. 6).

Do średnich zaliczyć należy:

Norymberska Z. D. (Nr. 1).
Vereinigte Ultramarinfabrik Köln Z. D. (Nr. 5).
Leverkus w. Milgraben (Ryga) (Nr. 7).
Johan Setzer & Werner Z. N. (Nr. 11).
Richter Bleu, Lille B. S. A. (Nr. 22).

Pozostałe oznaczenia mówią same przez się i nie wymagają bliższych komentarzy.

Uwzględniając wszystkie wymagania, stawiane ultramarynie dla cukrownictwa, postawilibyśmy na pierwszem miejscu ultramarynę norymberską marki Z. D. Nr. 3 i 4, następnie J. Setzer i Werner (Wiedeń i Warszawa) F. Z. F. B., Richter Bleu, Lille (Francya) B. S. A.

Centralne Laboratoryum Cukrownicze interpelowane było z kilku rafineryi, czy wobec wezwania społeczeństwa naszego do bojkotu towarów niemieckich, nie możnaby zastąpić ultramaryn niemieckich innemi równej dobroci. Czytelnik z powyższych rozważeń wyprowadzi już z łatwością należne wnioski. Uważamy jednakże za konieczne zwrócić uwagę na dwie marki: Richtera w Lille B. S. A. (ultramaryna francuska) i Joh. Setzer & Werner F. Z. F. B. (ultramaryna austryacka).

Pozostaje nam zwrócić jeszcze uwagę na jedną anormalność, stale powtarzającą się w naszych stosunkach handlowych. Już przy opracowywaniu naszych minii i bieli ołowianych zauważono dowolność w płaceniu za jedne i te same gatunki. W sprzedaży ultramaryny notujemy ten sam fakt. Ultramaryna norymberska marki Z. D. płacona jest: 39 rub. 48 kop., 65,20 i 60,00 rub. Ultramaryna Leverkusa Z. 3 D. płacona jest: 60 rub. i 32 rub. za pud. W tym kierunku jawność cen mogłaby oddać duże korzyści.

Ogłaszając powyższe wyniki i metody badań ultramaryny, mieliśmy na celu dać możność naszym chemikom wprowadzenia racyonalnej oceny farbek, używanych w cukrowniach.

O refraktometrycznem oznaczaniu substancyi suchej w sokach cukrowych.

PODAŁ

JANUSZ MUSZYŃSKI.

Ilościowe oznaczanie zawartości substancyi organicznych na drodze czysto chemicznej napotyka w wielu wypadkach trudności nie do przezwyciężenia, zwłaszcza gdy w roztworze znajduje się nie jeden, lecz kilka związków organicznych, pod względem reakcyi chemicznych do siebie zbliżonych. Najprostszym i najogólniej znanym sposobem jest odparowanie rozpuszczalnika, czyli wysuszanie roztworu aż do stałej wagi w określonych dla danego związku i rozpuszczalnika warunkach temperatury i ciśnienia. Np. mamy roztwór cukru trzcinowego w wodzie. Chcąc oznaczyć odsetkową jego zawartość, możemy wodę odparować i pozostałość wysuszyć, nie przekraczając temperatury karmelizacyi, aż do stałej wagi. Tym sposobem można oznaczyć zawartość kilku naraz rozpuszczonych związków organicznych i nieorganicznych, jeżeli wiemy, że warunek racyonalnego suszenia dla wszystkich jest jednakowy. Ponieważ taki wypadek bywa rzadkim, musimy najczęściej dostrajać metodę do warunków suszenia jednej z najbardziej czułych pod tym względem substancyi. Wtedy metoda pozornie niezłożona staje się nadzwyczaj trudną do wykonania i kłopotliwą. Każdy, kto miał do czynienia z oznaczaniem substancyi suchej w produktach fabrycznych surowych lub rafinerskich, wie o tem bardzo dobrze. Stąd płynie dążność do zamiany kłopotliwych i trudnych do wykonania metod chemicznych na metody łatwiejsze fizyczne. Oznaczanie substancyi suchej drogą areometryczną lub piknometryczną, korzystanie z zachowania się węglowodanów i alkaloidów wobec światła spolaryzowanego, z absorbcyi widma przez barwniki, wypływają z dążenia do zamiany uciążliwych metod ściśle chemicznych przez eleganckie, szybkie i pewne w wykonaniu metody fizyczne. Nic dziwnego zatem, że świat cukrowniczy coraz bardziej poczyna się zajmować próbami wprowadzenia do kontroli przemysłu przyrządu znanego już dawniej w historyi pomiarów fizycznyah pod nazwą refraktometru.

Celem niniejszego referatu jest zdanie sprawy z tych prób, jakie były robione w zakresie cukrownictwa, aby módz wyrobić sobie pojęcie, czego przemysł cukrowniczy może się od niego spodziewać. Laboratoryum cukrownicze w obecnej chwili zajęte jest przeprowadzaniem szeregu prób nad zastosowaniem refraktometru do surowej fabrykacyi i w ciągu bieżącej kampanii ogłosi wyniki otrzymanych rezultatów. Na razie jednakże ograniczam się do teoretycznego opisu przyrządu.

Refraktometr jest to przyrząd, służący do mierzenia spółczynnika załamania światła przy przejściu promieniowania świetlnego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego, różniącego się swoją t. zw. gęstością optyczną.

Spółczynnik załamania światła n oznaczano dawniej sposobem więcej złożonym, a mianowicie badanemu ciału nadawano kształt pryzmatu i puszczając światło przez krawędź jego, wyznaczano minimum odchylenia, a stąd wyliczano spółczynnik załamania ze wzoru

$$n = \frac{\sin \frac{\delta + \varphi}{2}}{\sin \frac{\varphi}{2}},$$

gdzie δ jest minimum odchylenia a φ—rozwartość pryzmatu.

Wollaston do badania ciał ciemnych zastosował zasadę odbicia całkowitego; na tej zasadzie oparł się Abbé, pierwszy konstruktor właściwego refraktometru, przyrządu, dającego możność łatwego i szybkiego oznaczenia spółczynnika załamania nietylko w ciałach stałych, lecz i w roztworach.

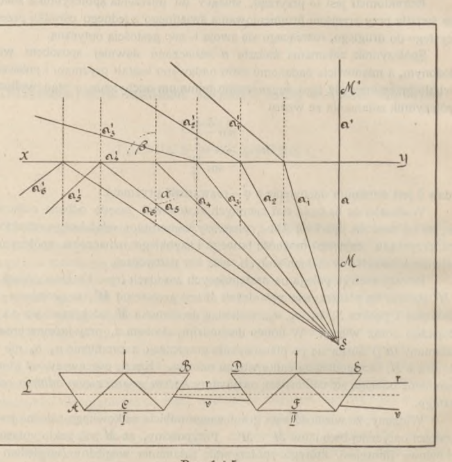
Refraktometrya polega na następujących zasadach (rys. 1): Dwa ośrodki M i M' stykają się płaszczyzną xy. Jeżeli M jest gęstsze od M', to promienie, wychodzące z punktu S, a_1, a_2, a_3, wchodzą do ośrodka M, odchylając się od prostopadłej coraz więcej. W końcu dochodzimy do kąta α, przy którym promień załamany (a'_4) ślizga się po płaszczyznie granicznej, a promienie a_5, a_6 nie wychodzą z M, lecz podlegają całkowitemu odbiciu. Kąt α, począwszy, od którego promienie odbijają się całkowicie, nazywamy ***kątem granicznym odbicia całkowitego***.

Widzimy, że wielkość kąta granicznego odbicia całkowitego zależna jest od gęstości optycznej ośrodków M i M'. Przypuśćmy, że M jest szkło potasowo-ołowiowe (flintglas), którego spółczynnik załamania względny (względem powietrza) jest znany i równy n; przypuśćmy, że M' jest roztwór, którego spółczynnika załamania (względnego) n' poszukujemy. Oczywiście dwie te wartości są ze sobą w związku i związek ten wyraża się wzorem $n' = \sqrt{n^2 - (\sin \alpha)^2}$, jeżeli rozwartość kąta α jakimkolwiek sposobem wymierzymy.

Wollaston posługiwał się tą zasadą przy oznaczaniu spółczynnika załamania substancyi niecałkowicie przezroczystych. Zasada zatem polegała na wymierzeniu kąta granicznego odbicia całkowitego przez obserwacyę promienia odbitego.

Abbé zbudował przyrząd, mierzący graniczny kąt odbicia całkowitego nie przez obserwacyę promienia odbitego, lecz przez obserwacyę promienia załamanego w badanym przezroczystym roztworze lub cieczy.

Integralną część refraktometru Abbégo stanowią dwa pryzmaty ABC i DEF (rys. 2), złożone po powierzchni przekątniowej, tak, iż pomiędzy nimi znajduje się powierzchnia wolna $ABDF$. Jeżeli przestrzeń ową zapełnić badaną cieczą przez kapnięcie na jeden pryzmat paru kroplami cieczy i odpowiednie dociśnięcie drugiego pryzmatu, to promienie w kierunku LG, póki nie padają nadto ukośnie na substancyę, wychodzą z pryzmatu drugiego równolegle ($LG \parallel HO$). Jeżeli LG ma

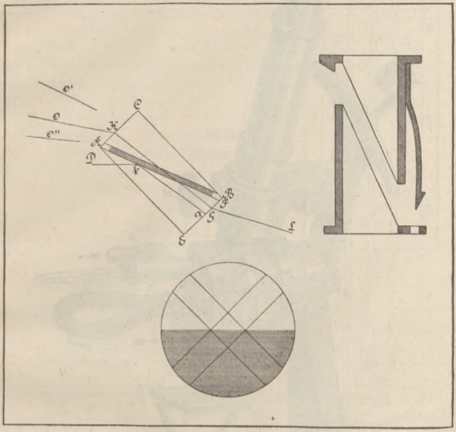


Rys. 1 i 5.

kierunek najbardziej ukośny, przy którym światło może jeszcze przeniknąć do substancyi, to wszystkie inne ukośniej od LG padające promienie będą całkowicie odbite; wszystkie padające mniej ukośnie przejdą przez substancyę i pryzmat górny. Te ostatnie spowodują, że pole widzenia będzie jasne, jeżeli spojrzymy na pryzmat górny w kierunku z prawej strony granicznej linii OH (np. O'); pole widzenia zaś będzie ciemne, jeżeli spojrzymy na pryzmat w kierunku z lewej strony OH (np. O''). Jeżeli pryzmat lunety zawizujemy po linii OH, to jedna połowa pola widzenia będzie ciemna, druga będzie jasna. Przy stałym kierunku lunety przez odpowiednie skręcenie podwójnego pryzmatu około osi pionowej do

płaszczyzny rysunku odnajdziemy położenie, przy którem graniczna linia cienia będzie się znajdowała akurat pośrodku pola widzenia, czyli na skrzyżowaniu naciągniętych nici pajęczych (rys. 3).

Kręcenie podwójnego pryzmatu odbywa się przy pomocy znajdującej się z nim w połączeniu stałem alhydady *B*, która zakreśla część koła. Dla każdej substancyi przy zawizowaniu granicznej linii na środek pola widzenia odczytamy

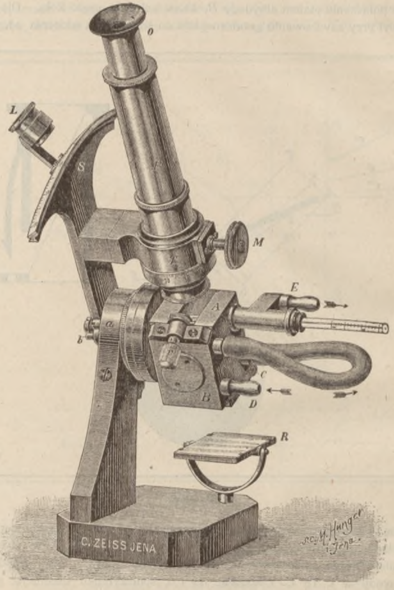


Rys. 2 i 3.

stosowną podziałkę, której wartość będzie zależną od granicznego dla danej substancyi kąta całkowitego odbicia α. Zamiast podziałki kątowej Abbé na wycinku koła umieścił skalę spółczynników, poczynając od 1,3377, spółczynnika załamania wody w t. 15° C. i kończąc na 1,6, spółczynniku załamania gatunku szkła, którego użyto do wyrobu pryzmatu.

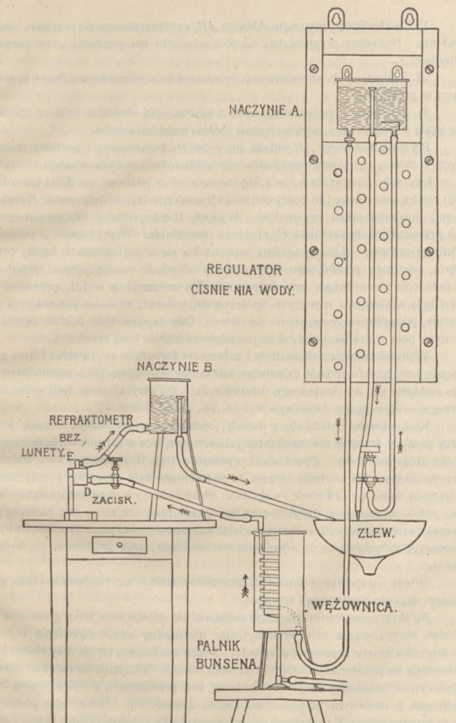
Firma Karola Zeissa konstruuje obecnie ulepszone refraktometry Abbégo, przystosowane do badania substancyi ciekłych, stałych lub plastycznych. Wskutek niezwykle prostej manipulacyi (po pojedynczem i prostem nastawieniu odczytuje się odrazu na obwodzie odcinka koła spółczynnik załamania substancyi n_D)

i szerokiego rozmiaru skali, obejmującego spółczynniki od $n_D = 1,3$ do $n_D = 1,7$, przyrządy te znajdują obecnie zastosowanie w laboratoryach fizycznych i techniczno-chemicznych do celów określania różnych związków, sprawdzania ich czystości i szybkiego oznaczania gęstości roztworów.



Rys. 4.

Zajmiemy się opisem refraktometru Abbégo z pryzmatami ogrzewalnymi do badania cieczy, ponieważ ten może wyrobić sobie prawo obywatelstwa w pracowni cukrowniczej. Refraktometr (rys. 4) składa się z następujących części:


NACZYNIE A.
REGULATOR
CIŚNIENIA WODY.
NACZYNIE B.
REFRAKTOMETR
BEZ
LUNETY. E
D
ZACISK.
ZLEW.
WĘŻOWNICA.
PALNIK
BUNSENA.
2036.

Rys. 6.

1) Z podwójnego pryzmatu Abbégo *AB*, przeznaczonego do przyjęcia cieczy badanej. Podwójny pryzmat daje się obracać około osi poziomej przy pomocy alhydady *L*.

2) Z lunety *F* do obserwowania granicznej linii całkowitego odbicia, powstającej w pryzmacie.

3) Z sektora *S*, połączonego stale z lunetą. Na obwodzie sektora znajduje się skala z podziałkami, wykazującemi spółczynniki załamania.

Pryzmat podwójny *AB* składa się z dwóch jednakowego kształtu, oprawnych w ramkę metalową pryzmatów ze szkła ołowiowo-potasowego (flintglas) o spółczynniku załamania $n_D = 1{,}75$; badana ciecz stanowi (w ilości kilku kropli) cienką warstewkę (grubości około 0,15 *mm*) między wewnętrznemi (przekątnemi) powierzchniami pryzmatów. Pryzmat *B* dolny, który można opuszczać jak drzwiczki około szarniera *C*, służy do oświetlania. W pryzmacie *A* powstaje *linia graniczna*. Linię graniczną naprowadza się w pole widzenia lunety przez obrót pryzmatu podwójnego przy pomocy alhydady następującym sposobem. Z położenia pierwotnego, przy którem strzałka wskazuje $n = 1{,}3$, przesuwa się alhydadę w kierunku rosnących spółczynników dotąd, aż dolna połowa pola widzenia, początkowo jasna, stanie się ciemną. Gdy zaciemnienie dojdzie akurat do połowy pola widzenia, wtedy linia rozdziałowa będzie linią graniczną.

Wskutek odbicia całkowitego i załamania światła w pryzmacie *A* linia graniczna przy użyciu światła dziennego lub lampy występuje jako pasmo barwne, nie nadające się do dokładnego nastawienia. Do uwyraźnienia linii granicznej przez usunięcie pasma barwnego służy t. zw. kompensator *T*.

Kompensator składa się z dwóch jednakowych pryzmatów Amici, które przy pomocy śruby *M* można obracać jednocześnie, lecz w kierunkach przeciwnych sobie około osi lunety. Przez obrót pryzmatów (rys. 5) dyspersya kompensatora przyjmuje wszelkie wartości od zera do podwójnego kąta dyspersyi pojedynczego pryzmatu Amici ($-2\delta \longrightarrow 0 \longrightarrow +2\delta$). Przy pomocy kompensatora zatem można znieść wspomnianą dyspersyę na linii granicznej, widzianą pod postacią pasemka barwnego w polu widzenia, nadając kompensatorowi przez kręcenie śruby *M* dyspersyę jednakową co do absolutnej wartości kąta, lecz przeciwną co do jego znaku.

Wtedy dyspersye równe lecz przeciwne znoszą się wzajemnie i linia graniczna staje się bezbarwną i wyraźną.

Po skompensowaniu dyspersyi nastawia się ostatecznie linię graniczną na środek skrzyżowania nici, wykonywając nieznaczny obrót podwójnej pryzmy w kierunku lunety zapomocą alhydady. Przez znajdującą się na alhydadzie lupę odczytuje się położenie wskazówki na skali sektora. Odczytuje się na skali odrazu spółczynnik załamania substancyi badanej, bez przeliczania, z dokładnością 2-ch jednostek w czwartym po przecinku znaku dziesiętnym. Odczytując podziałkę skali kompensatora *T*, w dodanej do przyrządu tablicy, odnajdujemy jednocześnie i zdolność dyspersyjną badanej substancyi.

Spółczynnik załamania w cieczy jest zależny od temperatury, przeto na-

leży wiedzieć, jaką ciepłotę miała podczas obserwacyi znajdująca się w podwójnym pryzmacie warstewka cieczy. Przy oznaczaniu spółczynnika w ciałach stałych ciepłota nie gra roli, lecz przy badaniu cieczy trzeba mieć możność nadania pryzmatowi oznaczonej temperatury i przy większej ilości oznaczeń utrzymywania tej temperatury przez dłuższy czas *w mierze, w granicach kilku dziesiątych stopnia*. Pryzmat podwójny t. zw. ogrzewalny *AB* ma następujące urządzenie. Pryzmat dolny domyka się do górnego przy pomocy śrubki *v* i zamknięcia bagnetowego. Napełnianie pryzmatu substancyi zależy od rodzaju substancyi. Jeżeli substancya jest bardzo lotna, to można pryzmatu dolnego nie odchylać, lecz obluźnić nieeo śrubkę *v* i wpuścić kilka kropli substancyi w rozszerzone lejkowato ujście kanalika. Po dokręceniu śrubki ciecz wypełnia przestrzeń między pryzmatami na zasadzie prawa włoskowatości. Przy badaniu cieczy gęstych odchyla się dolny pryzmat tak, że matowa powierzchnia płaszczyzny przekątniowej przyjmuje położenie poziome, na powierzchnię przenosi się zapomocą pałeczki szklanej parę kropli substancyi, następnie pryzmat się domyka i po upływie kilku minut dla wyrównania temperatury wykonywa oznaczenie.

Do ogrzewania pryzmatów służy metalowy płaszcz o ścianach podwójnych systemu d-ra R. Wollnego, przez który krąży stale woda o oznaczonej ciepłócie. Termometr wpuszczony wewnątrz płaszcza mierzy temperaturę.

Do utrzymywania przepływającej wody w stałej temperaturze służy t. zw. *spirala ogrzewająca i regulator ciśnienia wody* (rys. 6). Woda znajdując się pod ciśnieniem stałem, przepływa z szybkością stałą przez miedzianą spiralę. Spirala z rury miedzianej długości około 3,5 *m* znajduje się w przestrzeni wolnej pomiędzy dwiema metalowemi rurami. Miedziane dno rury wewnętrznej ogrzewa płomień palnika, a gazy uchodzą przez siatkę umieszczoną na przyrządzie. Górny koniec spirali ogrzewającej jest połączony za pomocą grubościennej rurki kauczukowej ze sztucerkiem *D*. Przez sztucer *E* woda odpływa do naczynia *B*, z naczynia zaś *B* przez rurkę przewałową do ścieku. Temperaturę wody reguluje się wielkością lub oddaleniem płomienia palnika i wielkością ciśnienia wody przez zmianę różnicy poziomów w naczyniu *A* i w naczyniu *B*. W tym celu naczynie *A* zawieszone na desce można przesuwać wzdłuż ramy, umocowanej na ścianie i deskę z naczyniem utrzymywać w żądanej wysokości przez wstawienie kołka w jeden z otworów ramy. Rama jest długa na 1 *m*, odstępy zaś między otworami kołkowymi w kierunku pionowym na 1 *cm*. Przy danej sile ogrzewalnej palnika i stałej temperaturze wody, nie trudno dojść na ile otworów trzeba kołek przełożyć, aby zmienić temperaturę o 1°.

Dla przemysłu cukrowniczego refraktometr może mieć znaczenie o tyle, o ile jego użycie uprości, przyśpieszy lub da lepsze i pewniejsze wyniki w kontroli fabrykacyi. Pierwsze doświadczenia w tym kierunku były wykonane przez F. Strohmera [1]) w Instytucie Przemysłu Cukrowniczego w Berlinie i zostały ogłoszone drukiem w r. 1884. Miały one na celu przekonanie się, czy spółczynniki zała-

[1]) Obermayer oznaczał spółczynnik załamania w roztworach cukr. w r. 1870 metodą Frauenhofera.

mania wodnych roztworów czystej sacharozy mogą służyć za punkt wyjścia do oznaczenia procentowej zawartości cukru tak samo, jak ciężary właściwe czyli gęstości i w jakich granicach dokładności oznaczenia mogą być wykonywane. F. Strohmer posługiwał się refraktometrem pierwotnym systemu Abbégo [1]). Roztwory były przygotowane z przekrystalizowanej czystej rafinady i obok oznaczeń refraktometrycznych zostały w nich wykonane równolegle oznaczenia gęstości piknometrycznie. Ponieważ Strohmer nie rozporządzał przyrządem, zezwalającym na utrzymywanie stałej temperatury, więc starał się wykonywać oznaczenia w pomieszczeniach, których temperatura była blizką 17,5° C., przyjmując, że substancya w tak małej ilości przyjmuje szybko temperaturę przyrządu.

Wyniki jego pracy przedstawia tablica I. Na podstawie wzorów odpowiednich Strohmer wyliczył spółczynniki załamania dla roztworów czystego cukru, od zawartości 1% do 50% cukru (tablica I).

T a b l. I.

Zawartość procentowa, ciężar właściwy, spółczynniki załamania czystych roztworów wodnych cukru trzcinowego. F. Strohmer 1879.

Odsetki wagowe cukru	C. właściwy w t. 17,5° C.	n_D w t. 17,5° C.	Odsetki wagowe cukru	C. właściwy w t. 17,5° C.	n_D w t. 17,5° C.
1	1,0040	1,3355	26	1,1106	1,3703
2	1,0080	1,3368	27	1,1153	1,3719
3	1,0120	1,3381	28	1,1200	1,3734
4	1,0160	1,3394	29	1,1247	1,3750
5	1,0200	1,3407	30	1,1295	1,3765
6	1,0240	1,3420	31	1,1343	1,3781
7	1,0281	1,3433	32	1,1391	1,3797
8	1,0322	1,3447	33	1,1440	1,3812
9	1,0363	1,3460	34	1,1490	1,3829
10	1,0404	1,3474	35	1,1540	1,3845
11	1,0446	1,3487	36	1,1590	1,3862
12	1,0488	1,3501	37	1,1641	1,3878
13	1,0530	1,3515	38	1,1692	1,3895
14	1,0572	1,3529	39	1,1743	1,3912
15	1,0614	1,3542	40	1,1794	1,3928
16	1,0657	1,3557	41	1,1846	1,3946
17	1,0700	1,3571	42	1,1898	1,3963
18	1,0744	1,3585	43	1,1951	1,3980
19	1,0788	1,3599	44	1,2004	1,3997
20	1,0832	1,3614	45	1,2052	1,4015
21	1,0877	1,3628	46	1,2111	1,4032
22	1,0922	1,3643	47	1,2165	1,4050
23	1,0967	1,3658	48	1,2219	1,4068
24	1,1013	1,3673	49	1,2274	1,4086
25	1,1059	1,3688	50	1,2329	1,4105

Widzimy, że badania Strohmera dowiodły, iż zawartość cukru trzcinowego w czystym wodnym roztworze może być ściśle oznaczona przez znalezienie jego

[1]) Wykonanym przez firmę Schmidt & Hänsch w Berlinie.

spółczynnika załamania. Wystarcza oznaczyć spółczynnik załamania i wyszukać w tablicy odpowiedni ciężar właściwy roztworu, względnie % zawartości cukru.

W r. 1886 na zebraniu Oddziału Związku Cukrowniczego w Halli Müller [1]) poleca refraktometr już do oznaczania suchej substancyi w sokach buraczanych, jednak nie podaje odpowiedniej do użycia tablicy. Sprawę posunął naprzód Stolle [2]), podając w pracy z r. 1901 „O refrakcyi wodnych roztworów węglowodanów“ tablice, opracowane z nadzwyczajną dokładnością przy pomocy refraktometru systemu Pulfricha. Pomiędzy tablicami, podanemi przez Strohmera i Stollego, występują różnice, po części nawet znaczne, rosnące ze wzrostem koncentracyi roztworów. Przyczyna różnic leży w tem, że, jak wiemy, Strohmer posługiwał się mniej ścisłym przyrządem, będąc zmuszonym wprowadzać teoretyczne poprawki na temperaturę. Idą z kolei prace L. M. Tolmana i W. Smitha [3]).

Wyniki Tolmana i Smitha zgadzają się z wynikami tablic Stollego. Badacze ci wykazują doświadczalnie, iż wskazania refraktometru Abbégo mogą służyć nie tylko do oznaczania zawartości cukru trzcinowego, lecz również i innych cukrów, jak maltozy, glukozy, dekstryny. Metoda ma znaczenie utylitarne, ponieważ może być stosowana w wypadkach, gdy substancye, w jednakiej mierze wpływające na wskazania refraktometru, posiadają jednakową wartość w stosowaniu, a więc np. jako pokarmy. Tolman i Smith wykazują, iż roztwory cukrów, jak cukru trzcinowego, maltozy, glukozy, laktozy, dekstryny, lewulozy, mają jednakowe spółczynniki załamania przy jednakowej procentowej zawartości. Zasługa wprowadzenia refraktometru do pracowni fabrycznej, mianowicie badanie produktów rafineryjnych należy do Prinsena Geerligsa i głównego chemika rafineryi Londyńskiej Hugh Maina [4]). Tablica Hugh Maina, opracowana przy pomocy ulepszonego refraktometru Abbégo firmy Karola Zeissa, zawiera porównanie zawartości wody, począwszy od spółczynnika załamania 1,3330 = 100% wody do spółczynnika 1,5033 = 15,0% wody w temperaturze normalnej 20° C. Prinsen-Geerligs wprowadza obecnie metodę refraktometryczną do badania produktów fabrykacyi cukru surowego. Dzięki jego pracom, na wyspie Jawie ma zastosowanie 50 sztuk refraktometrów, z czego należałoby wnosić o niewątpliwych korzyściach w kontroli technicznej.

O tych ostatnich możemy sądzić z wyczerpującej pracy d-ra E. Langego [5]), ogłoszonej w roku bieżącym.

Dr. E. Lange zebrał do badania próby z dwóch fabryk cukru, mianowicie z rafineryi w Brunświku i z cukrowni Barum. Próby te analizowano w Instytucie Cukrowniczym Berlińskim (tabl. II).

Rozpatrzmy wyniki z produktami rafinerskimi, z ulepami o czystościach pozornych 99,58, 98,21, 88,27, zabiałem o czystości 100, odciekiem zielonym od

[1]) V. d. Z. 37, 91.
[2]) V. d. Z. 51—335, 469.
[3]) Journ. of. Amer. Chem. Soc. 1906.
[4]) International Sugar Journal 9, str. 481.
[5]) V. d. Z. 1908.

Tablica II (według d-ra E. Langego).

RODZAJ PRÓBY	Substancya sucha według			Polaryzacya	Czystość podług			Różnica między subst. such. refrakt. a		Różnica między czyst. refrakt. a		UWAGI
	refr.	susz.	° Brixa		subst. s. refr.	subst. s. rzecz.	° Brixa	susz.	° Brix	czyst. susz.	czyst. ° Brix	
1. Ulep rafinadowy cedzony. . . .	60,20	—	60,25	60,0	99,66	—	99,58	—	+0,05	—	−0,08	
2. " " "	58,95	—	58,95	57,9	98,21	—	98,21	—	0,00	—	0,00	
3. " " "	56,35	—	56,30	49,7	88,19	—	88,27	—	−0,05	—	+0,08	
Ulep zabiałowy.	64,00	—	64,00	64,0	100,00	—	100,00	—	0,00	—	0,00	
Odciek zielony od rafinady	68,60	—	68,55	66,6	97,08	—	97,15	—	−0,05	—	+0,07	
Odciek zielony od cukrzycy melisowej.	70,50	70,50	70,65	66,7	94,75	94,75	94,41	0,00	+0,15	0,00	−0,34	
Odciek półzabielony	66,80	—	66,80	65,8	98,50	—	98,50	—	0,00	—	0,00	
Odciek zabielony	65,40	—	65,40	65,15	99,61	—	99,61	—	0,00	—	0,00	
Syrop od afinowania cukru surowego.	70,10	69,95	70,25	60,2	85,87	86,06	85,69	−0,15	+0,15	+0,19	−0,18	
Cukrzyca rafinadowa.	89,00	88,96	89,10	88,5	99,43	99,48	99,32	−0,04	+0,10	+0,05	−0,11	Rozrzedzano 1 : 1
Cukrzyca melisowa	88,10	88,00	88,20	87,2	98,97	99,09	98,86	−0,10	+0,10	+0,12	−0,11	" "
Cukrzyca III.	92,20	92,00	92,30	82,0	88,93	89,13	88,83	−0,20	+0,10	+0,20	−0,10	" "
Próba produktu czwartego ze stacyi Claassenowskiej	95,30	93,96	96,60	67,52	70,85	71,86	69,89	−1,34	+1,30	+1,01	−0,96	" "
Syrop macierzysty z produktu czwartego z krystalizatora stacyi Claassen.	89,10	87,86	90,60	51,35	57,63	58,44	56,68	−1,24	+1,50	+0,81	−0,95	" "
Sok dyfuzyjny	13,85	—	14,20	—	—	—	—	—	+0,35	—	—	
Sok po saturacyi I (klarowny) . . .	13,20	—	13,60	—	—	—	—	—	+0,40	—	—	
Sok po saturacy I (mętny)	12,60	—	13,20	—	—	—	—	—	+0,60	—	—	
Sok po saturacyi II	12,10	—	12,40	—	—	—	—	—	+0,30	—	—	
Syrop gęsty	64,90	—	64,80	60,5	93,22	—	93,36	—	−0,10	—	+0,14	
Cukrzyca II (próba wzięta z warnika).	93,70	93,38	—	72,5	77,37	77,64	—	−0,32	—	+0,27	—	Rozrzedzano 1 : 1
Cukrzyca II (z mieszadła).	89,90	89,62	—	68,9	76,64	76,88	—	−0,28	—	+0,24	—	" "
Odciek od cukrzycy II (próba z warn.)	92,39	92,06	—	65,2	70,56	70,82	—	−0,33	—	+0,26	—	" "
Melas.	84,10	83,70	84,20	53,1	63,13	63,44	63,06	−0,40	+0,10	+0,31	−0,07	" "

rafinady cz. 97,15, odciekiem zielonym melisowym cz. 94,41, syropami od zabielania cz. 98,50 i 99,61, odciekiem afinacyjnym od cukru surowego cz. 85,69, cukrzycą rafinadową cz. 99,32, cukrzycą melisową cz. 98,86, cukrzycą III-cią cz. 88,83. Różnice pomiędzy suchą substancyą, oznaczoną przez suszenie i suchą substancyą, oznaczoną przez spółczynnik załamania i użycie tabeli Maina, otrzymano praktycznie znikomo małe. Mająca praktyczne znaczenie różnica 0,2 poczyna się dopiero od cukrzycy III-ej, t. j. od produktu zawierającego znaczniejszą ilość niecukru. Wszystkie powyższe produkty były badane bez rozrzedzenia, z wyjątkiem cukrzycy III-ej. Ważne znaczenie pod względem wpływu niecukrów na wynik refraktometryczny mają badania dalszych i mniej czystych rzutów rafinerskich. Niższe produkty, gotowane w aparatach Claassena na stacyi noszącej nazwę tego uczonego cukrownika, odznaczają się wysoką koncentracyą, a prawidłowość roboty musi być kontrolowaną bez przerwy; tymczasem zwykłe sposoby kontroli wymagają zbyt wiele czasu. Otóż i w tych produktach—wprawdzie dopiero po stosownem rozrzedzeniu i z nieco mniejszą ścisłością—można oznaczyć spółczynnik refrakcyjny. Lecz tu przy wielkiej ilości niecukrów różnica pomiędzy substancyą suchą według liczby refrakcyjnej a rzeczywistą lub areometryczną staje się znaczniejszą. Próba produktu czwartego wykazała liczby następujące:

Produkt czwarty ze stacyi Claassena.

Polar.	Sucha substancya refr.	rzecz.	° Bx.	Czystość według s. s. refr.	rzecz	° Bx.	Różnica rzecz. s. s. refr.	° Bx.	Różnica rzecz. czyst. refr.	° Bx.
67,52	95,3	93,96	96,6	70,85	71,86	69,89	1,34	2,64	1,01	1,97

Odciek od tego produktu.

Polar.	Sucha substancya refr.	rzecz.	° Bx.	Czystość według s. s. refr.	rzecz	° Bx.	Różnica rzecz. s. s. refr.	° Bx.	Różnica rzecz. czyst. refr.	° Bx.
51,35	89,10	87,86	90,6	57,63	58.44	56,68	1,24	2,74	0,31	1,76

Przykłady powyższe wskazują, że sucha substancya, oznaczona zapomocą refraktometru w produktach rafinerskich czystych, jest równą suchej substancyi rzeczywistej, w produktach zaś mniej czystych jest wyższą od suchej substancyi rzeczywistej, lecz mniejszą od suchej substancyi pozornej areometrycznej.

Tablica II przedstawia jeszcze wyniki porównawczych oznaczeń w produktach fabrykacyi surowej i mieszanej:

I tutaj widzimy wzrost różnic, a w najbardziej zasobnym w niecukry melasie widzimy różnice suchej substancyi 0,40, 0,50, co w czystościach daje 0,31 i 0,62.

Doświadczenia Langego przekonywają, że oznaczenia refraktometryczne można wykonywać we wszystkich bez wyjątku wytworach fabrykacyi tak surowej jak rafinerskiej. Oznaczenia suchej substancyi przy pomocy refraktometru zabierają mniej czasu, do badania potrzebna jest bardzo mała ilość płynu. Dopiero produkty gęste trzeba odpowiednio rozrzedzać. To są wyniki, przemawiające na korzyść refraktometru. Natomiast słabą stronę przy technicznem i fabrycznem posługiwaniu się przyrządem stanowi konieczność utrzymywania stałej temperatury, co nawet przy użyciu opisanego wyżej regulatora i ogrzewacza dla wody w wielu pracowniach fabrycznych jest niewykonalne.

Oznaczanie refraktometryczne wprowadza do kontroli nowe pojęcie t. zw. refraktometrycznej pozornej suchej substancyi, względnie refraktometrycznej pozornej czystości, nieidentycznej z dotychczas znanemi.

Przy produktach bardzo nieczystych obserwowanie linii granicznej w polu widzenia lunety przyrządu staje się wskutek ciemnego zabarwienia i mętów niepewnem. Cukrzyce lub produkty, zawierające kryształy cukru choćby najdrobniejsze, muszą być rozrzedzane.

Wartość oznaczeń refraktometrycznych i ich znaczenie w kontroli fabrykacyi są obecnie przedmiotem dociekań. Ostatnie publikacye Lippmanna, oparte na licznych analizach T. Hübenera w Halli, rokują refraktometrowi przyszłość. Być może, że refraktometr wyprze z pracowni fabrycznej oznaczenia przez suszenie i oznaczenia areometryczne. Dla większości produktów fabrycznych, poczynając od soku surowego, refraktometryczna sucha substancya jest bardzo zbliżona do substancyi suchej rzeczywistej. Znaczniejsze różnice poczynają się dopiero od dalszych rzutów i ich odcieków. Które oznaczenie jest więcej zbliżone do rzeczywistości? Wiemy, że w czystych roztworach cukru sucha substancya refraktometryczna jest równą suchej substancyi przez suszenie. Różnicę zatem wywołują t. zw. niecukry. Rozróżniamy niecukry organiczne i nieorganiczne; składają się na nie sole organiczne i mineralne i cały szereg ciał różnego składu i różnych własności. Czy mamy prawo dowierzać wynikom suszenia? Wszak np. przy obecności cukru przemienionego musimy zachowywać skomplikowane przepisy, a rezultaty dostajemy zawsze niepewne; z drugiej strony czy jesteśmy pewni, że przy suszeniu nie rozkładają się niektóre substancye z wydzieleniem np. amoniaku? Jeżeli dotychczas przyjmujemy za podstawę kontroli t. zw. suchą substancyę rzeczywistą i czystość rzeczywistą, to podstawa ta jest w zupełności konwencyonalna. Widzieliśmy, że sucha substancya z oznaczenia refraktometrycznego w produktach mniej czystych odbiega od rzeczywistej, zajmując położenie mniej więcej środkowe pomiędzy suchą substancyą rzeczywistą i pozorną. Niecukry posiadają oczywiście własną i zależną od rodzaju niecukru zdolność refrakcyjną. Gdyby zdolność refrakcyjna niecukrów była równą zdolności refrakcyjnej cukru i gdyby ta zdolność zależała w jednakiej mierze od koncentracyi, jak cukru, wtedy oznaczenie suchej substancyi według skali refraktometru i tabeli porównywującej spółczynnik załamania z odsetkami cukru, byłoby oznaczeniem prawdziwem i rzeczywistem. Rezultat byłby ten sam, gdyby suma niejednakowych zdolności refrakcyjnych składała się na wypadkową, równą zdolności refrakcyjnej cukru. Badania zdolności refrakcyjnej soli mineralnych są zapoczątkowane przez Wagnera i d-ra E. Langego. Następna w szeregu nasuwających się do badania kwestyj jest sprawa trudności w wykonaniu obserwacyi. Gra tu rolę trudność utrzymania w pracowni fabrycznej temperatury normalnej, trudność całkowitego usunięcia dyspersyi świetlnej zwłaszcza w produktach ciemnych i mętnych. Instytut cukrowniczy robi obecnie próby wstępnego prześwietlania melasu octanem ołowiu, soku buraczanego surowego, względnie soku dyfuzyjnego kwasem octowym. Nie

tu miejsce bliżej w te sprawy wchodzić. Chcę tylko zaznaczyć, że pozostaje jeszcze dużo rzeczy do zrobienia.

W konkluzyi muszę zaznaczyć, że Laboratoryum Centralne nakreśliło plan badań nad refraktometrycznem oznaczaniem substancyi suchej. Badania te będą dotyczyły możliwości praktycznego zastosowania refraktometru w warunkach naszych pracowni fabrycznych i opracowania sposobów, jakich należy się trzymać przy badaniu soków surowych buraczanego i dyfuzyjnego, soków saturowanych, syropów gęstych, cukrzyc, produktów dalszych, melasów, wreszcie przetworów rafinerskich. To, co było zrobione na tem polu, zdaje się upoważniać do mniemania, że refraktometr w niedługim czasie zajmie równorzędne miejsce z polarymetrem. Jak polarymetr znakomicie uprościł i umożliwił szybkie oznaczanie cukru, na czem zyskał ogólny poziom kontroli fabrykacyi, taką samą rolę w oznaczaniu zawartości wody odegra prawdopodobnie refraktometr. Mamy nadzieję, iż w niedługim czasie będziemy operowali materyałem faktycznym, którym nie omieszkamy się podzielić z Szanownymi Panami na łamach Gazety.

Refraktometryczne oznaczanie substancyi suchej w produktach cukrowych.

PODALI

Dr. L. Nowakowski i J. Muszyński.

W Nr. 1 i 2 Gazety Cukrowniczej z r. 1908 zamieszczony został opis refraktometru Abbe'go, ulepszonego przez Zeissa, w którym zostały wyjaśnione dotychczasowe wyniki prac nad stosowaniem refraktometrycznego oznaczania suchej substancyi w produktach i sokach cukrowych. Od tego czasu zjawiło się kilka komunikatów oraz większa praca K. Strohmera, której wyniki dadzą się streścić w poniższych słowach: 1) Refraktometr daje możność szybkiego i pewnego oznaczania suchej substancyi. 2) Konieczność jednakże robienia obserwacyi w temperaturze 20° C. wymaga nastawiania temperatury, a polecane do tego urządzenia okazały się niezupełnie odpowiedniemi. 3) Gęste produkty winny być rozrzedzane wodą. 4) Otrzymane liczby oznaczają suchą substancyę refraktometryczną, która jest bliższą rzeczywistej, aniżeli oznaczana innymi sposobami. Produkty bardziej zanieczyszczone wykazują też większe różnice między substancyą suchą refraktometryczną a rzeczywistą, dlatego też do soków dyfuzyjnych autor niezbyt zaleca używanie refraktometru. Również i melasy wykazywały nieraz

pewne różnice, powodowane przez trudności w obserwacyi refraktometrycznej. Autor podał 11 analiz roztworów cukrowych zanieczyszczonych i 31 analiz melasu. Oprócz powyższej pracy zjawił się szereg komunikatów, w których obiecywano wykonać bliższe badania nad refraktometrem. Uważając, że kwestya refraktometru nie jest jeszcze dostatecznie spopularyzowana wśród grona naszych cukrowników, jak również ze względów wyjaśnionych w Nr. 1 i 2 Gazety Cukr., uznaliśmy za rzecz ważną przeprowadzenie szeregu oznaczeń porównawczych z rozmaitymi produktami cukrowymi i sokami, w przekonaniu, że otrzymane liczby będą wskaźnikiem użyteczności lub nieużyteczność refraktometru. Pracę naszą uważamy za uzupełnienie istniejących.

Porównawcze analizy wykonywaliśmy w naszem Laboratoryum i w cukrowni „Łanięta", gdzie korzystaliśmy z uprzejmej gościnności pp. St. Grzybowskiego i J. Dębickiego, za co na tem miejscu załączamy podziękowanie.

W poniższych próbkach wykonywaliśmy następujące oznaczenia:

Substancyi suchej sposobem piknometrycznym
„ „ przez suszenie
„ „ sposobem refraktometrycznym
Polaryzacyi bezpośredniej i czystości.

Oznaczenie rzeczywistej suchej substancyi przez suszenie odbywało się w próżniowej suszarce konstrukcyi H. Hanflanda[1]). Próżnia wynosiła 65 do 70 *cm*, temperatura suszenia niezmiennie 106° C. Stałą temperaturę otrzymywaliśmy przez ogrzewanie gliceryną o ciężarze właściwym 1,143. Dla zabezpieczenia jej od skoncentrowania się ustawiona została chłodnica, która skraplała pary wodne gliceryny i utrzymywala glicerynę w jednakowej koncentracyi. Suszenie uskuteczniało się w ten sposób, że do miseczki ze szlifowaną pokrywką wsypywało się białego gruboziarnistego piasku od 5 do 10 *g*, poczem dodawało się około 6 *g* badanej substancyi i suszyło do stałej wagi, mianowicie do ciężarów, różniących się między sobą najwyżej o 0,0005 *mg*.

Oznaczenie refraktometryczne uskuteczniano sposobem opisanym w Nr. 1 i 2 Gaz. Cukr. Dużą trudność sprawiało nam otrzymywanie temperatury obserwacyi mianowicie 20° C. W letnich miesiącach, kiedy temperatura wody wodociągowej zbliża się do 20° C., utrzymanie tej temperatury przy urządzeniach obecnych było możliwem, jakkolwiek dosyć kłopotliwem. Regulowanie temperatury da się uskutecznić przez odpowiednie regulowanie chyżości strumienia wody i wysokości płomienia palnika. W miesiącach zaś zimowych utrzymanie właściwej temperatury przez ogrzewanie wody wodociągowej jest prawie niemożliwem, gdyż temperatura waha się w dużych granicach. W tym czasie radziliśmy sobie w ten sposób, że zawieszaliśmy na 2 *m* nad refraktometrem zbiornik z wodą o 20 *l* objętości, gdzie normowano temperaturę wody do 20° C. W ten uproszczony sposób mogliśmy szybciej otrzymywać właściwą temperaturę, niż przy sposobie zalecanym.

---

[1]) Herman. Verlustbestimmung und Betriebskontrolle str. 324.

Nasze porównawcze doświadczenia wykonywaliśmy z sokiem dyfuzyjnym, saturowanym, $^{1}/_{2}$-gęstym, gęstym, cukrzycą I, II, III, odciekami i melasem.

Wyniki oznaczeń załączone są w poniższych tablicach:

Sok dyfusyjny.

№№	Piknometryczny	Suszenie	Refraktometryczn.	Polaryzacya	Różnica między Bx R a		Czystość Q według			Różnica między Q według Bx R a	
	Bx P	Bx S	Bx R	P	Bx P	Bx S	Bx P	Bx S	Bx R	Bx P	Bx S
1	17,0	—	16,85	15,3	—0,15	—	90,0	—	90,8	+0,80	—
2	17,65	17,51	17,65	16,0	0,00	+0,14	90,65	91,37	90,65	0,00	−0,72
3	17,75	17,54	17,60	15,80	—0,15	+0,06	89,01	90,08	89,77	+0,76	−0,31
4	13,90	—	13,80	12,4	−0,10	—	89,20	—	89,85	+0,65	—
5	16,70	16,52	16,55	14,6	−0,15	+0,03	87,42	88,37	88,21	+0,79	—0,16
6	17,85	17,69	17,85	15,7	−0,00	+0,16	87,95	88,75	87,95	0,00	−0,80
7	17,8	17,43	17,9	—	+0,10	+0,47	—	—	—	—	—
8	20,1	19,90	20,0	—	—0,1	+0,1	—	—	—	—	—
9	19,7	19,6	19,68	—	−0,02	+0,08	—	—	—	—	—
10	18,2	17,75	17,85	—	—0,35	+0,10	—	—	—	—	—
11	18,3	18,13	18,25	—	−0,05	+0,12	—	—	—	—	—
12	17,50	17,26	17,30	—	—0,20	+0,04	—	—	—	—	—
13	17,3	17,04	17,10	—	—0,20	+0,06	—	—	—	—	—
14	17,40	17,17	17,25	—	−0,15	+0,08	—	—	—	—	—
15	16,50	16,45	16,45	—	—0,05	+0,00	—	—	—	—	—
16	18,50	18,27	18,35	—	—0,15	+0,08	—	—	—	—	—
17	17,20	17,12	17,2	—	0,00	+0,08	—	—	—	—	—
18	15,80	15,50	15,80	—	0,00	+0,30	—	—	—	—	—
19	15,00	14,62	14,75	—	—0,25	+0,13	—	—	—	—	—
20	16,30	16,05	16,15	—	—0,15	+0,10	—	—	—	—	—
21	18,70	18,67	18,70	—	0,00	+0,03	—	—	—	—	—
22	15,70	15,33	15,53	—	−0,17	+0,20	—	—	—	—	—
23	16,60	16,35	16,50	—	−0,10	+0,15	—	—	—	—	—
24	17,75	17,60	17,60	—	−0,15	+0,00	—	—	—	—	—
25	16,60	16,26	16,45	—	—0,15	+0,19	—	—	—	—	—
26	16,70	16,38	16,55	—	−0,15	+0,17	—	—	—	—	—
Średnio	17,25	17,09	17,14	—	−0,11	+0,05	—	—	—	—	—

Oznaczenie suchej substancyi w soku dyfuzyjnym odbywa się bardzo szybko i pewnie, o ile termometr zanurzony w refraktometrze wykazuje stałą temperaturę 20° C. Pole widzenia jest bardzo wyraźne, linia graniczna jest ostra i nie

może powodować omyłek. Jak więc widzimy, rezultaty oznaczania suchej substancyi w soku dyfuzyjnym dają liczby bardzo zbliżone do rzeczywistej suchej substancyi. Z 26 analiz dwie odbiegły rażąco, wykazując różnicę 0,47 i 0,3 w porównaniu z substancyą rzeczywistą. Inne różnice leżą w granicach błędów analitycznych.

Soki saturowane.

Saturacya	№	Piknometryczny	Suszenie	Refraktometryczn.	Polaryzacya	Alkaliczność	Różnica między Bx R a		Czystość Q według			Różnica między Q według Bx R a	
		Bx	S	R	P	A	Bx	S	Bx	S	R	Bx	S
I	1	15,95	15,90	15,90	14,8	0,0812	–0,05	0,00	92,79	93,08	93,08	+0,29	0,00
I	2	16,50	16,38	16,25	25,1	0,0756	–0,25	–0,18	91,51	92,18	92,92	+1,41	+0,79
I	3	17,05	16,94	16,85	15.7	0,0896	–0,20	+0,09	92,08	92,68	93,17	+1,09	+0,491
I	4	15,80	15,80	15,85	14,5	0,0800	+0,05	+0,05	91,77	91,77	91,48	–0,29	0,00
I	5	16,65	16,59	16,40	15,1	0,0756	–0,25	–0,19	90,69	91,02	92,07	+1,38	+1,05
I	6	16,60	16,56	16,50	15,2	0,084	+0,1	–0,06	91,57	91,78	92,12	+0,55	+0,34
II	7	29,55	29,43	29,50	28,1	0,0336	–0,05	+0,07	95,09	95,48	95,25	+0,16	–0,23
II	8	21,90	21,82	21,85	20,8	0.043	–0,05	+0,03	94,97	95,32	95,19	+0,22	–0,13
II	9	19,05	19,01	19,00	17,9	0,033	–0,05	–0,01	93,96	94.16	94,21	+0,25	+0,05
II	10	16,05	15,93	15,95	14,8	0,042	–0,10	+0,02	92,21	92,90	92,79	+0,58	–0,11
II	11	16,35	16,31	16,30	15,1	0,033	–0,05	–0,01	92,35	92,58	92,64	+0,29	+0,06
II	12	16,90	16,62	16,80	15,6	0,0510	–0,10	+0,18	92,31	93,86	92,86	+0,55	–1,00
III	13	15,60	15,55	15,70	14,5	0,0084	+0,10	+0,15	92,95	93,24	92,36	–0,59	–0,88
III	14	20,45	20,44	20,25	19.3	0,0075	–0,20	–0,19	94,38	94,42	95,31	+0,93	+0,89
III	15	16,30	16,17	16,15	15,1	0,0092	–0,15	–0,02	92,64	93,38	93,50	+0,86	+0,12
III	16	18.05	17,99	17,90	16,8	0.011	–0,15	–0,09	93,07	93,39	93,85	+0,78	+0,46
III	17	19,75	19,70	19,80	18,6	0,011	+0,05	+0,10	94,18	94,48	93,94	–0,24	–0,48
III	18	15,35	15,27	15,40	14,60	0,012	+0,05	+0,13	95,11	95,61	94,80	–0,31	–0,81
Średnio		17,99	17,92	17,91	—	—	–0,08	–0,01	—	—	—	—	—

Przeglądając otrzymane liczby, skonstatować należy zgodność oznaczenia refraktometrycznego z oznaczeniem przez suszenie, a nawet z oznaczeniem piknometrycznem. I tu oznaczenie odbywa się bardzo łatwo i nie zauważyliśmy żadnych absolutnie trudności.

Refraktometr więc do soków saturowanych można śmiało stosować.

Soki półgęste i gęste.

Do oznaczeń soków refraktometrycznych w sokach gęstych i półgęstych posługiwano się sokami w stanie pierwotnym, a więc bez rozrzedzenia. W da-

nych sokach rozrzedzenie było zbyteczne, gdyż pole widzenia było jasne, linia graniczna, wskazująca wysokość spółczynnika załamania światła, była ostra i wyraźna.

Wyniki zestawione są w poniższej tablicy:

№	Nazwa soku	Piknometryczny	Suszenie	Refraktometryczn.	Polaryzacya	Alkaliczność	Różnica między Bx R a		Czystość Q według			Różnica między Q według Bx R a	
		Bx	S	Bx R	P	A	Bx	S	Bx	S	Bx R	Bx	S
1	½gęsty	35,75	35,76	35,70	33,9	0,014	-0,05	—0,06	94,83	94,80	94,96	+0,13	+0,16
2	„	34,80	34,50	34,50	32,4	0,0056	—0,30	+0,00	93,10	93,91	93,91	+0,81	0,00
3	„	40,70	40,53	40,75	38,4	0,011	+0,05	+0,22	94,35	94,74	94,23	-0,12	—0,51
4	„	36,50	36,34	36,50	34,3	0,014	0,00	+0,16	93,97	94,39	93,97	0,00	-0,42
5	gęsty	56,60	56,57	56,65	54,2	0,014	+0,05	+0,08	95,76	95,81	95,68	-0,08	-0,13
6	„	53,65	53,73	53,85	50,4	0,0225	+0,20	+0,12	93,94	93,80	93,59	—0,35	—0,21
7	„	53,45	53,30	53,30	50,8	0,012	-0,15	+0,00	95,04	95,31	95,31	+0,27	0,00
8	„	57,15	57,07	56,95	54,1	0,0221	-0,20	—0,12	94,66	94,80	95,00	+0,34	+0,20
9	„	53,80	53,78	53,85	50,7	0,0221	+0,05	+0,07	94,24	94,27	94,15	—0,09	-0,12
10	„	62,95	62,98	62,95	60,5	—	-0,00	—0,03	96,10	96,06	96,10	0,00	+0,04
11	„	63,75	63,46	63,50	60,9	—	-0,25	+0,06	95,52	95,96	95,90	+0,38	—0,06
12	„	66,00	65,89	66,05	63,0	—	+0,05	+0,16	95,45	95,61	95,38	-0,07	-0,23
Średnio		51,25	51,16	51,21	—	—	-0,04	+0,05	—	—	—	—	—

Powyższe oznaczenia świadczą, że oznaczenie suchej substancyi w sokach półgęstych i gęstych daje również rezultaty bardzo zbliżone do rzeczywistej suchej substancyi.

Oznaczenia refraktometryczne w produktach rozrzedzonych.

W produktach, zawierających w sobie kryształy, a więc w cukrzycach, mączkach, odciekach, zdradzających zdolność do krystalizacyi, jak również w produktach bardzo gęstych, jak np. melasach, niepodobna uskuteczniać oznaczenia bezpośrednio, na co już Strohmer zwracał uwagę. W pierwszym wypadku otrzymuje się liczby niezgodne zupełnie z rzeczywistością, w drugim, a więc w melasach, otrzymuje się bardzo niepewne pole widzenia; linia graniczna nie jest ostra, naodwrót rozpływa się tęczowymi kolorami i przy użyciu dotychczasowych środków absolutnej kompensacyi dyspersyi otrzymać niepodobna.

Ta własność powoduje bardzo duże błędy, które widoczne są z powyższych przykładów:

Melas	Melas nierozrzedzony spółcz. zał.	subst. suchej	Melas rozrzedzony spółcz. zał.	suchej subst.	rzeczywista subst. sucha
1)	1,4648	69,9	1,3914	35,65×2=71,3	70,7
2)	1,4701	72,0	1,3945	37,25×2=74,5	74,28
3)	a) 1,4808 b) 1,4818 c) 1,4830	a) 76,25 b) 76,65 c) 77,2	1,3976	38,9 ×2=77,8	77,68

W przykładzie 3) mamy trzy notowania: a) wskazuje początek; b) środek; c) koniec pasemka dyspersyjnego. Widzimy, że wszystkie te trzy obserwacye dały wynik ujemny. Natomiast przy rozrzedzeniu 1 cz. melasu 1 cz. wody refraktometr daje liczby pewne, zbliżone mniej lub więcej do rzeczywistej substancyi suchej, oznaczonej przez suszenie. W poniższych więc oznaczeniach postępowano w ten sposób, że odważano na tarówce 50 *g* melasu, dodawano 50 *cm*³ wody destylowanej, silnie mieszano i filtrowano. W tak traktowanych roztworach otrzymywano wyraźne rezultaty, zestawione w poniższej tablicy:

№	Rodzaj próby	Piknometryczny	Suszenie	Refraktometryczn.	Różnica między R a		Czystość Q według			Polaryzacya	Różnica między Q R a	
		Bx	S	R	Bx	S	Bx	S	R	P	Bx	S
1	Cukrzyca I .	97,30	97,20	97,20	- 0,1	0,00	95,68	95,78	95,78	93,1	+0,10	+0,00
2	„	92,0	91,98	92,10	+0,1	+0,12	96,19	96,21	96,09	88,5	−0,10	−0,12
3	„	91,6	91,56	91,6	0,00	+0,04	96,28	96,33	96,28	88,2	0,00	−0,05
4	„	91,10	90,88	90,90	- 0,20	+0,02	95,17	95,37	95,38	86,7	+0,21	+0,01
5	Odciek jasny	78,50	78,56	78,40	−0,10	−0,16	98,47	98,77	98,98	77,6	+0,51	+0,21
6	„ ciemny	82,80	82,42	82,80	0,00	+0,38	89,49	89,90	89,49	74,1	0,00	+0,41
7	„ „	80,10	79,62	79,90	−0,20	+0,28	88,76	89,42	89,11	71,2	+0,35	−0,31
8	„ „	77,50	77,42	77,50	+0,00	+0,08	97,29	97,39	97,29	75,4	0,00	−0,10
9	„ „	79,70	79,18	79,30	- 0,40	+0,12	96,11	96,74	96,59	76,6	+0,48	0,15
10	„ jasny	66,25	65,95	66,10	−0,15	+0,15	94,79	95,22	95,00	62,8	+0,21	−0,22
11	Cukrzyca II	87,90	87,60	87,70	−0,20	+0,10	89,30	89,61	89,50	78,5	+0,20	−0,11
12	„	91,40	90,92	91,20	−0,20	+0,28	87,09	87,54	87,28	79,6	+0,19	−0,26
13	„	89,60	89,24	89,60	0,00	+0,36	87,27	87,62	87,27	78,2	0,00	−0,35
14	Mączka II rzutu	98,0	97,88	97,90	−0,1	+0,02	97,04	97,15	77,17	95,1	+0,07	+0,02
15	„ „	97,80	97,74	97,80	0,00	+0,06	96,93	96,99	96,93	94,8	0,00	+0,06
16	Cukrzyca III	88,20	87,04	87,40	−0,80	+0,36	78,23	79,27	78,94	69,0	+0,71	−0,33
17	„	88,10	86,36	86,40	−1,70	+0,04	74,69	75,96	76,15	65,8	+1,46	+0,19
18	„	87,80	86,78	86,90	−0,90	+0,12	75,17	76,05	75,94	66,0	+0,77	−0,11
19	Mączka III rzut.	98,10	97,26	97,41	−0,69	+0,15	93,77	94,59	94,44	92,0	+0,67	0,15
20	Melas . . .	72,0	70,42	70,8	−1,2	−0,38	—	—	—	—	—	—
21	„	75,0	74,28	74,5	−0,5	+0,22	—	—	—	—	—	—

№	Rodzaj próby	Piknometryczny	Suszenie	Refraktometryczn.	Różnica między R a		Czystość Q według			Polaryzacya	Różnica między Q R a	
		Bx	S	R	Bx	S	Bx	S	R	P	Bx	S
22	Melas . . .	74,6	73,5	73,6	—1,00	+0,01	—	—	—	—	—	—
23	„	81,4	80,93	81,2	0,20	+0,27	—	—	—	—	—	—
24	„	75,20	74,68	74,95	—0,25	+0,27	—	—	—	—	—	—
25	„	80,70	80,20	80,3	—0,40	+0,10	—	—	—	—	—	—
26	„	73,70	72,23	72,63	—0,07	+0,40	—	—	—	—	—	—
27	„	77,92	78,02	77,80	—0,12	0,22	5	—	—	48,7	—	—
28	„	80,00	79,32	79,80	—0,20	+0,48	—	—	—	—	—	—
29	„	67,8	67,1	67,5	—0,30	+0,40	—	—	—	—	—	—

Dla lepszej oryentacyi zestawiamy przeciętne oznaczenia poszczególnych próbek:

Nazwa próbki	Przeciętne z ilu próbek	Bx piknometryczny	Bx. przez suszenie	Bx refraktometryczny	Różnica między Bx. R a P	Różnica między Bx. R a S
Sok dyfuzyjny . .	26	17,25	17,09	17,14	—0,11	+0,05
Soki saturowane .	18	17,99	17,92	17,91	—0,08	—0,01
„ $^1/_2$-gęste i gęste	12	51,25	51,16	51,21	—0,04	+0,05
Cukrzyca I-a . . .	4	93,0	92,93	92,95	—0,05	+0,02
Odciek jasny . .	2	72,37	72,25	72,25	—0,12	+0,00
„ ciemny . .	4	80,02	79,46	79,87	—0,13	+0,41
Cukrzyca II-a . .	3	89,63	89,25	89,5	—0,13	+0,25
Mączka II-a . . .	2	97,90	97,86	97,85	—0,05	—0,01
Cukrzyca III a . .	3	88,03	86,72	86,9	—1,13	+0,18
Mączka III-a . . .	1	98,1	97,26	97,41	—0,69	+0,15
Melas	10	75,83	75,07	75,31	—0,52	+0,24

Z powyższych oznaczeń widzimy, że oznaczenie refraktometryczne dało dobre wyniki we wszystkich produktach analizowanych. Jedynie odciek ciemny dał zaduże różnice, bo dochodzące do 0,4 między rzeczywistą a refraktometryczną suchą substancyą. Wniosków uogólniających z tego powodu robić nie można, ze względu na to, że jest to przeciętna z 4-ch oznaczeń. Zauważyć należy, że dalsze produkty, jak melasy, cukrzyce III zdradzają skłonność do wykazywania większych różnic. Różnice te jednakże mogą być powodowane przez omyłkę, robioną podczas obserwacyi, którą z powodu rozrzedzenia mnożymy przez 2 oraz zachodzącą przy tem kontrakcyą płynu. Jakkolwiek różnice te w przeciętnej

próbie są stosunkowo nieznaczne, to jednakże, jak widać z powyższych analiz, dochodziły, wprawdzie rzadko, do 0,4. W zestawieniu wszakże z oznaczeniem piknometrycznem wypadają różnice te znacznie korzystniej, gdyż tam często przewyższają nawet 1%.

Ważnem jest bardzo przy dokonywaniu oznaczeń refraktometrycznych zwracać uwagę na to, aby płyn filtrowany był przejrzysty i żeby nie zawierał żadnych mętów. Dlatego zalecać należy, aby płyn przefiltrować przed wpuszczeniem go do refraktometru. Płyny, zawierające osad subtelny w formie zawiesin, które przechodzą przez sączek, należy tak długo cedzić, ewentualnie z substancyą nierozpuszczalną w soku, dopóki nie otrzymamy płynu przejrzystego, wolnego od zawiesin.

Sok np. po saturacyi III-ej, pozostawiony na pewien czas w spokoju, mętnieje. Sok taki po dokonanej analizie dał następujące rezultaty:

Bx. piknometryczny 15,0, Bx. rzeczywisty 14,97, Bx. refraktometr. 15,80, czyli różnice Bx. refraktometrycznego odnośnie do piknometrycznego wypadły 0,80, odnośnie do rzeczywistego 0,83.

Tenże sok po doskonałem filtrowaniu dał wyniki następujące:

Bx. piknometryczny 15,35, Bx. rzeczywisty 15,27, Bx. refraktometr. 15,40, czyli różnice otrzymane leżą w granicach błędów analitycznych.

Temperatura obserwacyi refraktometrycznych. Tablice Maine'a, wskazujące procentową zawartość wody odnośnie spółczynników załamania światła przez roztwory cukrowe, mają wartość dla roztworów doprowadzonych do 20° C. Wszyscy badacze, pracujący z refraktometrem, stwierdzają zgodnie, że dotychczasowe urządzenia, służące do otrzymywania stałej temperatury 20° C., są bardzo niedostateczne i że raczej lepiej jest wprost posługiwać się dużym sztejngutowym zbiornikiem wody, który trudno przewodzi ciepło, doprowadzać w nim wodę do temperatury 20° C. i używać jej do chłodzenia lub ogrzewania pryzm. Takiem samem urządzeniem posługiwaliśmy się i my w naszych badaniach. W celu jednakże ułatwienia pracy z refraktometrem, powzięliśmy myśl ułożenia tablicy poprawek na temperaturę i rozpoczęliśmy obserwacye nad wahaniem wskazań refraktometrycznych w zależności od temperatury. Jak to będzie widocznem poniżej, procentowość substancyi suchej zmniejsza się ze wzrostem temperatury o pewien ułamek podług postępu arytmetycznego. W czasie prowadzenia przez nas odnośnych badań zjawiła się praca czeskiego uczonego Włodzimierza Staněka, która podaje właśnie taką tablicę (Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen t. XXXIII, zesz. 3, str. 154). Ze względu na to, że tablica taka jest ogromnem ułatwieniem przy oznaczeniach, gdyż usuwa jedyne trudności refraktometryczne wymaga ona sprawdzenia.

Pozwalamy więc sobą tablicę poniższą przytoczyć. Jednakże, ze względów praktycznych, mających znaczenie w naszych cukrowniach, zmieniamy liczby tablicy, oznaczające % wody, na liczby, oznaczające % suchej substancyi.

Tablica Wł. Staněka, wprowadzająca poprawkę z powodu temperatury niższej lub wyższej, niż 20° C.

% suchej subst.	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75	% suchej subst.
					Od procentów suchej substancyi należy odjąć:						
15	0,25	0,27	0,31	0,31	0,34	0,35	0,36	0,37	0,36	0,36	15
16	0,21	0,23	0,26	0,27	0,29	0,31	0,31	0,32	0,31	0,29	16
17	0,16	0,18	0,20	0,20	0,22	0,23	0,23	0,23	0,20	0,17	17
18	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,15	0,12	0,09	18
19	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,05	19
					Do procentów suchej substancyi należy dodać:						
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	21
22	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	22
23	0,18	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,23	0,21	0,22	0,22	23
24	0,24	0,26	0,26	0,27	0‘28	0,28	0,30	0,28	0,29	0,29	24
25	0,30	0,32	0,32	0,34	0,36	0,36	0,38	0,36	0,36	0,37	25
26	0,36	0,39	0,39	0,41	0,43	0,43	0,46	0,44	0,43	0,44	26
27	0,43	0,46	0,46	0,48	0,50	0,51	0,55	0,62	0,50	0,51	27
28	0,50	0,53	0,53	0,55	0,58	0,59	0,63	0,70	0,57	0,59	28
29	0,57	0,60	0,61	0,62	0,66	0,67	0,71	0,78	0,65	0,67	29
30	0,64	0,67	0,70	0,71	0,74	0,75	0,80	0,86	0,73	0,75	30
% suchej subst.	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75	% suchej subst.

Powyższą tablicę sprawdziliśmy w zastosowaniu do soków saturowanych, gęstych, cukrzyc i innych produktów cukrowniczych. Sprawdzanie wykonywano w ten sposób, że znaleziono przedewszystkiem spółczynnik załamania światła i odpowiadającą mu ilość suchej substancyi w temperaturze 20° C., następnie obserwowano w innych temperaturach i robiono poprawki stosownie do wskazań tablicy Staněka. Poniżej zestawiono wyniki:

Nazwa próbki	Bx rzeczywisty	Bx piknometryczny	Temperatura obserwacyi	Spółczynnik załamania światła	Bx refraktometryczny	Poprawka podług Staněka	Bx skorygowany	Różnica w stosunku do Bx'a 20° C.	Różnica w stosunku do Bx'a rzeczywistego	Różnica między Bx refraktometrycznym a rzeczywistym
Sok saturowany	16,46	16,55	17	1,3584	16,8	— 0,20	16,6	+ 0,05	+ 0,14	
			18	1,3583	16,75	— 0,14	16,61	+ 0,06	+ 0,15	
			19	1,3582	16,70	— 0,08	16,62	+ 0,07	+ 0,16	
			20	1,3580	16,55	—	—	—	+ 0,09	+ 0,09
			21	1,3579	16,50	+ 0,07	16,57	+ 0,02	+ 0,11	
			22	1,3578	16,45	+ 0,14	16,59	+ 0,04	0,13	
Sok po III saturacyi	15,27	15,35	18	1,3563	15,55	— 0,14	15,41	+ 0,01	+ 0,14	
			19	1,3562	15,50	— 0,08	15,42	+ 0,02	+ 0,15	
			20	1,3561	15,40	—	—	—	+ 0,13	+ 0,13
			21	1,3561	15,40	+ 0,07	15,47	+ 0,07	+ 0,20	
			22	1,3559	15,30	+ 0,14	15,44	+ 0,04	+ 0,17	
Sok gęsty	62,96	63,75	17	1,4493	63,20	— 0,20	63,00	+ 0,07	+ 0,04	
			18	1,4492	63,15	— 0,12	63,02	+ 0,09	+ 0,06	
			19	1,4490	63,05	— 0,07	62,98	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,03
			20	1,4488	62,93	—	—	—	+ 0,03	
			21	1,4486	62,90	+ 0,07	62,97	+ 0,04	+ 0,01	
			22	1,4485	62,85	+ 0,14	62,99	+ 0,06	+ 0,03	
Odciek od cukrzycy I	65,95	66,25	16	1,4568	66,45	— 0,31	66,14	+ 0,04	+ 0,19	
			17	1,4567	66,40	— 0,20	66,20	+ 0,10	+ 0,25	
			18	1,4565	66,30	— 0,12	66,18	+ 0,08	+ 0,23	
			19	1,4562	66,15	— 0,07	66,08	— 0,02	+ 0,13	+ 0,15
			20	1,4561	66,1	—	—	—	+ 0,15	
			21	1,4560	66,07	+ 0,07	66,14	+ 0,04	+ 0,19	
			22	1,4558	66,0	+ 0,14	66,14	+ 0,04	+ 0,19	
Mączka III rozrzedzona przez dodanie do 50 *g* mączki 50 *g* wody			15	1,4188	49,4	— 0,36	49,04	+ 0,04		
			16	1,4187	49,35	— 0,31	49,04	+ 0,04		
			18	1,4184	49,20	— 0,12	49,08	+ 0,08		
			19	1,4183	49,15	— 0,07	49,08	+ 0,08		
			20	1,4180	49,0	—	—	—		
			21	1,4179	48,95	+ 0,07	49,02	+ 0,02		
			22	1,4177	48,85	+ 0,14	48,99	— 0,01		
			23	1,4176	48,88	+ 0,22	49,10	+ 0,10		

Nazwa próbki	Bx rzeczywisty	Bx piknometryczny	Temperatura obserwacyi	Spółczynnik załamania światła	Bx refraktometryczny	Poprawka podług Staněka	Bx skorygowany	Różnica w stosunku do Bx'a 20° C.	Różnica w stosunku do Bx'a rzeczywistego	Różnica między Bx refraktometrycznym a rzeczywistym
Cukrzyca II rozrzedzona w stosunku 1:1	45,46	45,70	15	1,4118	46,1	−0,36	45,76	+0,16		
			16	1,4117	46,05	−0,31	45,74	+0,14		
			17	1,4113	45,85	−0,23	45,62	+0,02		
			18	1,4111	45,75	−0,16	45,59	−0,01		
			19	1,4110	45,70	−0,09	45,61	+0,01		
			20	1,4108	45,6	—	—	—		
			21	1,4107	45,55	+0,07	45,62	+0,02		
			22	1,4105	45,45	+0,15	45,60	+0,00		
			23	1,4104	45,42	+0,23	45,65	+0,05		
Cukrzyca II rozrzedzona z wodą w stosunku 1:1.	44,62		16	1,4098	45,15	−0,31	44,84	+0,04	+0,22	
			17	1,4097	45,1	−0,23	44,87	+0,07	+0,25	
			18	1,4096	45,05	−0,16	44,89	+0,09	+0,27	
			19	1,4094	44,95	−0,09	44,86	+0,06	+0,24	
			20	1,4091	44,8	—	—	—	+0,18	+0,18
			21	1,4090	44,75	+0,07	44,82	+0,02	+0,20	
			22	1,4088	44,65	+0,15	44,80	0,00	+0,18	
			23	1,4087	44,60	+0,23	44,83	+0,03	+0,21	
			24	1,4083	44,4	+0,30	44,70	−0,10	+0,08	
Cukrzyca III rozrzedzona z wodą w stosunku 1:1.	43,18	44,05	16	1,4064	43,4	−0,31	43,09	−0,11	−0,09	
			17	1,4063	43,35	−0,23	43,12	−0,08	−0,06	
			18	1,4061	43,25	−0,16	43,09	−0,11	−0,09	
			19	1,4060	43,20	−0,09	43,11	−0,09	−0,07	
			20	1,4060	43,20	—	—	—	+0,02	+0,02
			21	1,4058	43,1	+0,07	43,17	−0,03	−0,01	
			22	1,4056	43,0	+0,15	43,15	−0,05	−0,03	
			23	1,4055	42,95	+0,23	43,18	−0,02	−0,00	
Cukrzyca III rozrzedzona wodą w stosunku 1:1.			17	1,4073	43,9	−0,23	43,67	+0,22		
			18	1,4072	43,85	−0,16	43,69	+0,24		
			19	1,4069	43,65	−0,09	43,56	+0,11		
			20	1,4065	43,45	—	—	—		
			21	1,4065	43,45	+0,07	43,52	+0,07		
			22	1,4063	43,35	+0,15	43,50	+0,05		
			23	1,4062	43,30	+0,23	43,53	+0,08		
Mączka II rozrzedzona w stosunku 1:1	48,87	48,90	17	1,4183	49,15	−0,23	48,92	+0,02	+0,05	
			18	1,4181	49,05	−0,16	48,89	−0,01	+0,02	
			19	1,4179	48,95	−0,09	48,86	+0,04	−0,01	
			20	1,4178	48,90	—	—	—	+0,03	+0,03
			21	1,4177	48,85	+0,07	48,92	+0,02	+0,05	
			22	1,4174	48,75	+0,15	48,90	+0,00	+0,03	
			23	1,4173	48,70	+0,23	48,93	+0,03	+0,06	

Powyższe oznaczenia świadczą, że tablica Staněka daje liczby zupełnie wystarczające dla celów praktycznych. Umożliwia ona zupełnie stosowanie refraktometru w praktyce i usuwa kwestyę uciążliwego nastawiania temperatury.

Reasumując otrzymane wyniki, możemy zestawić je w następujących punktach:

1) Refraktometr daje szybkie i pewne wyniki dla czystych i zanieczyszczonych roztworów.

2) Płyny badane refraktometrycznie winny być przejrzyste, wolne od zawiesin.

3) Refraktometryczna substancya sucha jest prawie identyczna z suchą substancyą rzeczywistą w produktach o wysokich spółczynnikach czystości. W produktach bardziej zanieczyszczonych leży ona między suchą substancyą rzeczywistą i pozorno-areometryczną, jednakże jest bardziej zbliżona do wartości rzeczywistej, a stopień zbliżenia jest zależny od czystości.

4) Tablica Staněka, wprowadzająca poprawki do liczb otrzymanych przez obserwacye w temperaturach blizkich 20^0 C., daje wyniki w praktyce zupełnie wystarczające i zasługuje na stosowanie.

Ważniejsze analizy, wykonane w roku 1908.

PODAŁ

Dr. L. Nowakowski.

Analizy węgla kamiennego.

W roku 1908 Centralne Laboratoryum Cukrownicze wykonało na zlecenie klientów szereg analiz, z których ważniejsze uważamy za rzecz pożyteczną podać poniżej. Analizy te łącznie z analizami lat poprzednich, ogłaszanemi corocznie w oddzielnej odbitce p. t. „Prace Centralnego Laboratoryum Cukrowniczego, wytwarzają powoli obfity materyał, który może być pożyteczny dla niejednego chemika.

Z analiz przytaczamy 71 analiz węgla kamiennego, 3 analizy antracytu, 5—koksu, 13—torfu, oprócz tego analizy osadów kotłowych, paszy, wody i smarów.

W r. 1908 Centralne Laboratoryum Cukrownicze wykonało na zlecenie cukrowni naszych oraz firm i osób postronnych 104 analiz węgla, pochodzącego z naszych kopalń Zagłębia Dąbrowieckiego, z kopalń śląskich, donieckich i syberyjskich. Próbki były brane przez naszych klientów i uznane za miarodajne, o ile analiza dawała rezultaty zbliżone do wartości węgla odnośnych kopalń. Większość próbek była brana według przepisów Laboratoryum. Ponieważ z większością próbek analizowanego węgla robione były próby kotłowe, analiza więc nasza była kontrolowana przez skutek użyteczny kotła, wyliczony z doświadczeń.

Poniżej podajemy rezultaty analiz w nadziei, że z ogłoszonemi w roku zeszłym (Gaz. Cukr. t. XXIX, str. 321) przyczyni się ona do charakterystyki naszych i innych węgli.

Węgiel kamienny.

№ porządkowy	Kopalnia	Gatunek	Rok 1908 data analizy	% wilgoci	Popiołu w węglu: wilgotnym	Popiołu w węglu: suchym	Użyteczna wartość opałowa węgla: wilgotnego	Użyteczna wartość opałowa węgla: suchego
1	Saturn	kostka II	7 lipiec	7,94	7,37	8,01	6286	6876
2	Saturn	"	22 grudnia	6,04	13,16	14,00	6277	6717
3	Saturn	"	7 listopada	10,61	12,51	13,41	6137	6617
4	Saturn	"	31 stycznia	4,22	9,93	10,43	6401	6750
5	Saturn	orzech II	—	6,67	13,86	14,85	6028	6499
6	Saturn	orzech II	27 listopada	7,46	16,32	17,64	5950	6474
7	Saturn	orzech II	15 grudnia	6,92	14,57	15,65	6009	6495
8	Saturn	pospółka	9 lipca	8,91	11,72	12,37	5799	6420
9	Saturn	pospółka	6 lipca	8,05	13,07	14,21	5839	6398
10	Saturn	pospółka	19 paździer.	5,81	14,93	15,85	5891	6289
11	Saturn	pospółka	9 lipca	8,05	13,82	15,03	5736	6286
12	Saturn	—	5 sierpnia	8,07	14,42	15,69	5674	6220
13	Kazimierz I . . .	gruby	11 grudnia	10,61	4,53	5,06	6438	7266
14	Kazimierz I . . .	gruby	11 grudnia	10,99	4,99	5,60	6268	7108
15	Kazimierz I . . .	gruby	11 grudnia	10,13	6,30	7,01	6348	7124
16	Kazimierz III . . .	gruby	11 grudnia	11,63	2,01	2,28	6566	7500
17	Kazimierz III . . .	gruby	11 grudnia	10,14	3,32	3,44	6682	7497
18	Kazimierz I . . .	gruby	11 grudnia	12,32	1,06	1,20	6635	7641
19	Kazimierz I . . .	gruby	11 grudnia	10,72	5,71	6,39	6236	7049
20	Karol	gruby	11 grudnia	12,79	5,19	5,95	6236	7227
21	Karol	gruby	11 grudnia	12,28	7,45	8,49	6092	7018
22*	Kazimierz III . . .	gruby	11 grudnia	11,37	3,14	3,54	6710	7639
23	Grabocin	kostka	7 lutego	10,35	10,89	12,15	5742	6468
24	Kazimierz	pospółka	15 grudnia	8,94	12,95	14,22	6001	6644
25	Feliks	pospółka	28 grudnia	8,84	12,85	14,09	5973	6605
26	Kazimierz	miał	15 grudnia	10,37	11,85	13,22	5835	6573
27	Kazimierz	miał	19 grudnia	9,15	15,31	16,85	5713	6342
28	Kazimierz	miał	28 grudnia	7,84	15,63	16,95	5823	6365
29	Kazimierz	pospółka	12 listopada	9,96	10,93	12,13	5905	6498
30	Reden.	kostka	7 lutego	12,73	8,86	10,15	5559	6445
31	Kazimierz	miał	28 grudnia	9,15	14,19	15,62	5825	6466

* Węgiel od 13 do 22 włącznie analizowano na zlecenie Warszawskiego Towarzystwa Kopalń Węgla.

№ porządkowy	Kopalnia	Gatunek	Rok 1908 data analizy	% wilgoci	Popiołu w węglu wilgotnym	Popiołu w węglu suchym	Użyteczna wartość opałowa węgla wilgotnego	Użyteczna wartość opałowa węgla suchego
32	Paryż.	pospółka	31 stycznia	6,00	17,17	18,27	5430	5813
33	Milowice	gruby	7 grudnia	8,00	7,88	8,56	6407	7012
34	Grodziec.	grysik	12 listopada	11,77	6,01	6,81	6185	7081
35	Grodziec	orzech II	12 listopada	6,42	9,14	9,77	6481	6964
36	Grodziec.	orzech III	12 listopada	9,86	8,63	9,57	6169	6898
37	Grodziec.	orzech	24 listopada	11,30	12,33	13,90	5731	6529
38	Grodziec.	orzech III	27 maja	11,92	8,54	9,69	5659	6493
39	Grodziec.	miał	22 lutego	10,69	9,52	10,52	5587	6320
40	Grodziec.	miał	22 lutego	11,22	9,06	10,21	5501	6263
41	Grodziec.	miał	22 lutego	10,19	9,46	10,53	5535	6224
42	Grodziec.	miał	22 lutego	12,03	10,73	11,06	5391	6200
43	Grodziec.	miał	27 maja	9,41	14,15	15,61	5448	6052
44	Grodziec.	orzech III	15 grudnia	10,19	17,62	19,62	5644	6345
45	Czeladź	orzech	15 grudnia	8,57	10,04	10,98	6223	6858
46	Andrzej 3	—	22 maja	7,60	23,22	25,13	4963	5415
47	Antoni	—	3 grudnia	6,93	22,26	23,92	5269	5702
48	Saturn+Milowice .	Kostka II(1:1)	31 stycznia	4,71	19,48	20,44	5405	5701
49	Grodziec+Kazimierz	grysik+pospółka	12 listopada	9,09	11,08	12,19	6046	6705
50	Doniecki	—	—	2,31	14,64	14,98	6916	7093
51	Doniecki.	—	—	3,25	9,98	10,21	7270	7451
52	Doniecki Anieńska.	—	8 stycznia	0,44	10,47	10,52	7398	7433
53	Doniecki Anieńska.	—	8 stycznia	0,54	11,93	11,99	7195	7237
	Węgle z kopalni syberyjskich.							
54	Czelabińska . . .	gruby	25 maja	16,67	8,66	10,38	5247	6397 [1]
55	Sudrżeńska . . .	gruby	25 maja	2,87	9,10	9,36	7161	7380 [2]
56	Kuziałowska . . .	gruby	25 maja	0,75	19,10	19,24	6377	6430 [3]
	Węgle z kopalni śląskich.							
57	Branderburski . .	kostka	25 września	2,73	2,65	2,72	7729	7962
58	Koenigin Luisengrube	pospołka	5 sierpnia	2,89	5,51	5,67	7406	7643
59	Koenigin Luisengrube	pospółka	6 sierpnia	2,76	6,32	6,49	7126	7341
60	Branderburski . .	kostka	23 maja	2,92	3,57	3,67	7366	7605
61	Carolina	—	23 maja	6,13	4,20	4,47	6882	7368

[1]) Siarki 0,64—0,77 [2]) Siarki 0,81—0,83. [3]) Siarki 4,33—4,36.

№ porządkowy	Kopalnia	Gatunek	Rok 1908 data analizy	% wilgoci	Popiołu w węglu		Użyteczna wartość opałowa węgla	
					wilgotnym	suchym	wilgotnego	suchego
62	Paulusgrube . . .	—	31 lipca	2,41	9,77	10,01	6835	7018
63	Deutschlandsgrube .	—	11 paździer.	2,73	11,68	12,01	6910	7120
64	Kleofas	Erbs	7 listopada	3,20	7,63	7,81	7173	7429
65	Essen	—	23 kwietnia	3,70	7,22	7,50	6652	6930
66	Emmagrube . . .	—	—	10,09	8,03	8,93	6150	6911
67	Knurow	—	18 grudnia	4,95	16,07	16,45	6665	6840
68	Eugenia	—	14 grudnia	7,76	9,85	10,67	6461	7051
69	Koenigshütte . . .	Erbskohle	9 kwietnia	8,16	10,73	11,90	5967	6547
70	Concordia	—	27 paździer.	2,91	13,86	14,28	6683	6904
71	Koenigsgrube . . .	miał	1 maja	4,92	10,27	10,80	6449	6812
72	Luisengrube . . .	miał	1 maja	3,20	12,46	12,87	6471	6703

Antracyt, koks.

№ porządkowy	Nazwa	Pochodzenie	Wilgoci	Popiołu w węglu		Węgla C	Wodoru H	Siarki S	Użyteczna wartość opałowa w węglu	
				wilgotnym	suchym				wilgotnym	suchym
1	Antracyt . .	Angielski	1,44	5,28	5,31	86,16	3,15	1,52	7818	7940
2	Antracyt . .	Angielski	2,28	2,49	2,55	—	—	0,90	7916	8114
3	Antracyt . .	Rosyjski	4,05	1,98	2,07	—	—	0,88	7923	8281
4	Koks . . .	—	1,16	7,09	7,19	89,3	0,87	0,88	7302	7365
5	Koks . . .	—	4,83	9,38	9,85	82,26	1,05	0,57	6894	7273
6	Koks . . .	Westfalski. . . .	0,39	9,27	9,28	88,04	0,84	0,87	7373	7402
7	Koks. . . .	Monachowo . . .	0,93	7,83	7,90	85,58	0,87	1,48	7096	7160
8	Koks . . .	Gottesberg Egmontsschacht	0,47	10,86	10,87	85,76	1,14	1,53	7082	7118
9	Brykiety węglowe z kopalni Emmy . .	z krajowego węgla.	8,68	10,01	10,96	64,07	4,38	1,33	5906	6520
10	„	„	7,56	10,94	11,83	65,37	4,17	1,31	6010	6547
11	„	„	11,52	6,25	7,06	66,21	4,47	0,67	6146	7014
12	„	„	10,09	8,03	8,93	65,34	4,45	0,94	6158	6910

Smary mineralne.

№ porządkowy	Nazwa smaru	Ciężar właściwy	Punkt zapłonienia	Punkt zapalenia	Smarność podług Englera	Mechaniczne zanieczyszczenie	Kwasy mineralne	Kwasowość SO_3	Popioły
1	Oleonafta rosyjska . . .	0,905	183	235	5,0/50°C.	niema	niema	0,066	0,22[1])
2	Oleonafta	0,908	203	239	6,6/50°C.	niema	niema	0,0044	niema
3	Oleonafta	0,903	202	242	6,7/50°C.	niema	niema	0,004	0,006
4	Oleonafta	0,907	166	206	6,1/50°C.	niema	niema	0,004	0,03
5	Oleonafta amerykańska .	0,905	216	277	5,3/50°C.	niema	niema	0,028	0,10
6	Smar do osi wagonowych	0,9191	157	188	13,6/50°C.	niema	niema	—	0,078[2])
7	Smar do osi wagonowych po zużyciu	0,9156	207	248	4,4/50°C.	niema	niema	0,09	0,097[3])
8	„ po zużyciu	0,9213	173	219	—	—	—	0,037	0,266[4])
9	Walwolina	0,9093	271	317	2,7	—	niema	0,004	0,041
10	Olej cylindrowy „Edison"	0,917	247	306	5,3/50°C.	niema	niema	0,016	0,1028
11	Olej cylindrowy „Orzeł"	0,908	298	353	5,44	niema	niema	0,012	0,02
12	Wiskozyna	0,925	263	346	7,32	niema	niema	0,008	0,21

[1]) Żywicę znaleziono. [2]) Punkt zmarzania — 20°C. [3]) Fe_2O_3 = 0,0284. [4]) Fe_2O_3 — 0,0514.

Osady kotłowe.

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Wody hygroskopijnej	—	10,12	—	1,63
Straty w ogniu	11,13	44,38	52,87	60,00
Krzemionki SiO_2	6,98	12,78	6,26	15,14
Tlenku żelazowego Fe_2O_3 . . .	0,90	18,09	9,01	8,03
„ glinowego Al_2O_3 . . .	0,01			
„ wapnia CaO.	29,97	13,7	16,41	7,17
„ magnezu MgO	14,54	9,21	4,81	4,50
Bezwodnika kwasu siarczanego SO_3	28,04	0,68	2,17	0,86
Bezwodnika kwasu fosforowego P_2O_3	—	3,32	3,35	—
Smarów mineralnych	—	1,42	2,80	41,72
Bezwodnika kwasu węglowego CO_2	—	2,51	3,77	3,40
Chloru Cl	—	0,007	0,23	—
Tlenku miedzi CuO	—	—	ślady	—

Osady kotłowe Nr. 2, 3 i 4 są nienormalne, wykazują bowiem dużą zawartość smarów mineralnych, które wraz z wodą skroploną przeszły do kotłów. Jakkolwiek analiza chemiczna wykazuje w Nr. 2 i 3 małą zawartość smarów, t. j. ciał wytrawialnych przy pomocy benzolu i benzyny, jednakże straty w ogniu (44,38% i 52,87%) wykazują, że znaczna część tych smarów już się przekształciła pod wpływem ciepła. Mamy więc tu do czynienia z osadami, które powstały w ko-

tle przez to, że dane cukrownie nie stosowały odoliwiacza do pary powrotnej. Zjawisko to coraz częściej powtarza się w naszych cukrowniach i nawołuje do szybkiego wprowadzania tego rodzaju urządzeń.

Torfy.

№ porządkowy	Nadesłał	Pochodzenie torfu (gubernia, powiat majątek)	Data analizowania	% wilgoci	% popiołu		Użyteczna wartość opałowa torfu w ciepłostkach	
					w torfie wilgotn.	w torfie suchym	w wilgotnym	w suchym
1	W-ny P. Wessel	Żyrzyn g. Lubelska	10 stycznia	14,57	25,8	30,1	2923	3509
2	" "	" "	29 marca	15,00	9,56	11,25	3839	4607
3	Redakcya Rolnika	gub. Mińska	7 maja	13,69	14,39	16,67	3568	4216
4	Cukr. Borowiczki	gub. Płocka, wieś Cekanów	7 maja	14,70	19,41	20,7	3109	3733
5	" "	"	7 maja	10,63	30,82	34,49	2540	2906
6	" "	wieś Korzeniówka	7 maja	14,65	10,10	11,83	3489	4175
7	" "	wieś Góry	7 maja	15,58	10,24	12,13	3961	4785
8	Cukrow. Szpanów	—	20 maja	17,56	14,32	17,37	3324	4138
9	X.	gub. Lubelska	5 czerwca	11,35	30,24	—	2540	2933
10	Y.	gub. Siedlecka p. Żelechów	20 czerwca	9,81	34,32	38,04	3076	3358
11	—	gub. Płocka p. Dobrzyń	9 lipca	27,44	8,95	12,33	3067	4391
12	Cukrow. Szpanów	—	27 lipca	19,45	7,61	9,45	3657	4657
13	Brześć Kujawski	—	19 listopada	14,88	18,38	21,59	3514	4247

Analizy wody.

W r. 1908 z kilku cukrowni wzięto próby wody, przeznaczonej do picia i do użytku fabrycznego. Pierwsze analizy przytoczone poniżej służą jako wstęp do dalszych badań nad kwestyą oczyszczania wód odpływowych z cukrowni, którą to kwestyą obiecujemy w przyszłości się zająć.

Analiza wody.

Oznaczenia	Woda do fabrykacyi								
	№ 1	Walentynów ze stawów	Walentynów woda brudna z rzeki	Dobrzelin woda z kondensacyi	Leśmierz woda z Bzury	Krasiniec woda rzeczna	Ostrowy	Strzelce	Woda wiślana surowa
		2	3	4	5	6	7	8	9
Twardość ogólna . . .	19,74	14,00	9,0	15,50	6,16	4,25	18,4	13,9	8,99
„ przemijająca .	10,47	11,5	8,5	8,18	4,62	1,05	14,94	7,7	5,01
„ stała . . .	9,27	2,5	0,5	7,32	1,54	3,20	3,46	6,2	3,98
Pozostałość po odparowaniu	1,1826	—	—	0,479	0,125	0.188	0,435	0,404	0,2234
Pozostałość po wyprażeniu	1,0624	—	—	0,252	—	0,121	0,258	0,2541	0,1407
Mętów ogólnych . . .	—	—	—	0,025	—	—	0,126	0,024	K_2O=0,019
„ mineralnych . .	—	—	—	0,011	—	—	0,0125	0,005	Na_2O=0,023
Ciał organicznych przy pom. $KMnO_4$	—	0,048	0,0304	0,335	0,158	0,139	—	—	0,087
Amoniaku NH_3 . . .	—	—	—	ślady	ślady	niezn.	ślady	ślady	niezn.
Siarkowodoru H_2S . .	—	—	—	niezn.	niezn.	niezn.	niezn.	niezn.	niezn.
Kwasu azotawego HNO_3	—	0,0097	0,0032	ślady	0,0007	niezn.	niezn.	niezn.	ślady
Kwasu azotawego HNO_2	—	—	—	ślady	ślady	niezn.	2,737	niezn.	niezn.
Chloru Cl	—	0,099	0,0292	0,07	0,233	0,007	0,0212	0,028	0,015
Kwasu siarczanego SO_3 .	0,1063	—	—	0,0497	0,0038	0,0125	0,0199	0,037	0,03
Tlenku żelazowego Fe_2O_3 / „ glinowego Al_2O_3	0,015	—	—	0,0135	0,002	0,004	ślady	0,005	0,0009
„ magnezu MgO .	0,0488	—	—	0,074	0,011	0,017	0,044	0,038	0,015
„ wapnia CaO . .	0,163	—	—	0,136	0,038	0,047	0,1841	0,092	0,092

Oznaczenia	Woda do picia								
	Dobrzelin ze studni artezyjskiej	Cielce ze studni artezyjskiej	Model ze studni artezyjskiej	Krasiniec woda studzienna	Częstocice woda studzienna	Ostrowy woda studzienna	Strzelce woda studzienna	Tarebesów gub. Mińska	Terebesów gub. Mińska
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Twardość ogólna . . .	13,0	9,1	15,5	21,0	14,1	14,68	15,4	4,60	17,6
„ przemijająca .	10,0	8,0	13,5	15,67	10,9	9,37	8,1	1,14	2,8
„ stała . . .	3,00	1,1	2,0	5,33	3,2	5,31	7,3	3,46	14,8
Pozostałość po odparowaniu	0,497	0,3488	0,443	0,437	0,363	0,6146	0,554	0,192	0,871
Pozostałość po wyprażeniu	0,375	0,2968	0,3066	0,293	0,301	0,3523	0,305	0,096	0,653
Mętów ogólnych . . .	0,03	ślady	0,087	—	0,194	0,024	ślady	—	K_2O—ślady
„ mineralnych . .	0,0023	ślady	0,022	—	0,185	0,0065	ślady	—	Na_2O=0,0156
Ciał organicznych przy pom. $KMnO_4$	0,0457	0,0605	—	—	—	—	—	0,1023	0,3449
Amoniaku NH_3 . . .	nieznal.	nieznal.	nieznal.	nieznal.	nieznal.	ślady	ślady	ślady	nieznal.
Siarkowodoru H_2S . .	nieznal.	nieznal.	nieznal.	nieznal.	nieznal.	nieznal.	nieznal.	nieznal.	nieznal.
Kwasu azotawego HNO_3	0,006	0,0032	nieznal.	ślady	nieznal.	0,082	nieznal.	nieznal.	ślady
Kwasu azotawego HNO_2	0,00096	0,0024	nieznal.	nieznal.	nieznal.	—	nieznal.	ślady	ślady
Chloru Cl	0,07	0,0058	0,0106	0,026	0,03	0,0135	nieznal.	0,007	—
Kwasu siarczanego SO_3 .	0,0377	ślady	ślady	0,059	—	0,0187	0,335	—	0,3925
Tlenku żelazowego Fe_2O_3	0,0032 (razem z Al_2O_3)	0,0032	0,0045	0,004 (razem z Al_2O_3)	—	ślady	0,0199	—	0,013
„ glinowego Al_2O_3		0,0039	0,0035		—	—	—	—	0,03
„ magnezu MgO .	nieznal.	nieznal.	0,0169	0,044	—	0,053	0,0538	—	ślady
„ wapnia CaO . .	0,116	0,1096	0,1232	0,1153	—	0,187	0,1627	—	0,211

Analizy passy.

№ porządkowy	Nazwa	Tłuszczu surowego	Azotu białkowego	Białka	Ciał wytrawialnych	Popiół	Piasku
1	Makuch słonecznikowy .	14,97	4,23	26,45	—	—	—
2	Makuch słonecznikowy .	10,54	4,80	30,00	—	—	—
3	Mąka słonecznikowa . .	11,61	4,90	30,60	—	—	—
4	Otręby	3,82	1,98	12,43	32,32	—	1,69
5	Kołacze kokosowe . . .	5,49	3,18	20,12	27,12	5,05	—
6	Śróta kokosowa	3,28	5,87	30,47	—	—	—
7	Śróta rycynusowa . . .	4,61	3,43	21,45	—	—	—
8	Jęczmień	—	1,75	10,90	—	—	—
9	Jęczmień	—	1,62	10,18	—	—	—

Dział analityczny.

W roku sprawozdawczym Centralne Laboratoryum Cukrownicze wykonało 273 analizy, dokonawszy w nich 1573 oznaczeń.

Analizy rozkładają się na następujące pozycye:

Analiz cukrowniczych wykonano . .	35,	oznaczeń	129
„ węgla	104	„	583
„ antracytu	3	„	18
„ koksu	5	„	36
„ torfu	19	„	84
„ popiołu z popielnika kotłowego.	3	„	18
„ żużla	2	„	15
„ osadów kotłowych	8	„	70
„ smarów	26	„	144
„ wody	26	„	320
„ kamienia wapiennego. . . .	6	„	23
„ pasz	9	„	30
„ nawozów sztucznych	3	„	6
„ glinek	4	„	14
„ minii	1	„	3
„ mydła szarego	1	„	8
„ ultramaryny	3	„	33
„ różnych	11	„	18
Sprawdzono przyrządów fizycznych .	4	„	11

Analizy cukrownicze. Statystyka analiz cukrowniczych przedstawia się w sposób następujący:

Melasów analizowano	18,	oznaczeń	dokonano	53
Mączek cukrowych	4	„	„	19
Buraków	1	„	„	5
Węgla kostnego	8	„	„	34
Płyn cukrowy, bliżej nieokreślony	1	„	„	4

Z pewnej cukrowni otrzymaliśmy do analizy produkt, pochodzący z fermentacyi odcieku zielonego. Warunki powstawania jego były następujące: Do zbiornika, w którym przygotowywał się zabiał do wirówek, po nalaniu świeżego odcieku zielonego i następnie po dodaniu zimnej wody, spłynęły na powierzchnię zbiornika żółte rodzynki, nadzwyczaj lekkie, z zapachem alkoholu. Rodzynków takich wyniesiono ze zbiornika około 5 wiader. Oczywi-

ście, mieliśmy tu do czynienia z działaniem bakteryologicznem. Badania odnośne wykazały też, że produkt ten pozostał pod wpływem baktoryi Leuconostoc mesenterioides (w przeważającej ilości) i Sacharomyces elipsoideus (w niewielkiej ilości). Produkt ten nie rozpuszczał się w wodzie, natomiast rozpuszczał się częściowo w alkoholu i eterze. Rozpuszczał się zupełnie w dużej ilości wody zakwaszonej kwasem solnym.

Po inwersyi polaryzował + 36,0.

Kwasowość 100 *g* zawieszonych w 100 cm^3 wody wynosiła 120 cm^3 $^1/_{10}$ KOH.

Po wysuszeniu w próżni dał się wyczuć zapach dekstryny palonej.

Wody znaleziono	72,04%
W 100 cz. suchej substancyi znaleziono:	
Dekstryny nierozpuszczalnej w wodzie . . .	7,8%
Materyi rozpuszczalnej w wodzie razem . .	29,1%
Popiołu rozpuszczalnego w wodzie	4,5%
Materyi organicznej	24,6%
W tej: Dekstryny	1,0%
Cukru trzcinowego	0,9%
Dekstryny	1,8%
Kwasów organicznych, alkoholów i t. p. .	20,9%

Analizy materyałów opałowych. W roku sprawozdawczym wykonano:

analiz	węgla	104, oznaczeń dokonano	583
„	antracytu	3 „ „	18
„	koksu	5 „ „	36
„	torfu	19 „ „	84
„	popiołu z popielnika	3 „ „	8
„	żużla	2 „ „	5
„	osadów kotłowych .	8 „ „	70

Z analiz węgla umieściliśmy na str. 35 te, których pochodzenie nam było wiadome. Na tejże stronicy podaliśmy analizy antracytu, koksu, torfu i osadów kotłowych.

Analizy pasz, smarów i wody podane są na str. 40.

Analizy różne. W dziale tym analizowane były substancye, przysłane przez danych klijentów, nie mające żadnego stosunku, nawet pośredniego z cukrownictwem. Analizowano surowiec, żużel z wielkiego pieca, rudy żelazne, sól glauberska, kopana w Syberyi, wino i inne.

Dział ekspertyz.

W roku sprawozdawczym wykonano dwie ekspertyzy, wykonane na żądanie klijentów.

Pierwsza miała na celu przeprowadzenie próby laboratoryjnej wynalazku pp. Koperskiego i Macherskiego oczyszczania soków i niższych produktów cukrowych przy pomocy mieszaniny, składającej się z węgla kostnego i pyłu cynkowego. Ekspertyza nosiła charakter prywatny i do opublikowania jeszcze się nie nadaje.

Druga praca nasza dotyczyła środka, usuwającego kamień kotłowy, nawet zastarzały, znanego pod nazwą „preventive“ (Gaz. Cukr. t. XXX, s. 266). Myśmy mieli za zadanie stwierdzić, czy w warunkach kotłowych „preventive“ rozpuszcza blachę żelazną i czy może powodować korozyę kotła. Stwierdziliśmy, że „preventive“ zawiera w sobie 0,062 *g* % żelaza i że działa rozpuszczająco na żelazo. Ze względu jednak na małe ilości stosowanego środka, rozpuszczalność ta nie może powodować korozyi.

Klijenci Laboratoryum.

W roku sprawozdawczym z usług Laboratoryum korzystały następujące cukrownie:

Brześć Kujawski, Trawniki, Częstocice, Walentynów, Dobrzelin, Cielce, Krasiniec, Rytwiany, Szpanów, Model, Borowiczki, Strzelce, Leśmierz, Ostrowy, Kiernasówka, Ostrowite, Strzyżów, Szamrajówka, Michałów, Kalinówka, Poturzyn, Zagłoba, Mayznerowskie Towarzystwo, Kordelówka, Aschi-He w Mandżuryi.

Fabryki: Kamionkowska Fabryka Smarów, Orthwein i Karasiński, Fabryka „Praga“ w Warszawie, Rohn i Zieliński, Huta szklana Berent i Plewiński, Warszawskie Towarzystwo Kopalń Węgla.

Firmy: Stacya Oceny Nasion, Warszawskie Towarzystwo Ubezpieczeń od Ognia, Krajowy dom zleceń, Borman i Lubiński, Zarząd Tramwajów Miejskich, Warszawski Okręgowy Zarząd Intendentury, Stowarzyszenie Techników, Płodzyński i Brochocki w Będzinie, W. Wroński i Sp. w Warszawie, Hodowla Nasion W. Mayzel w Brzozówce, Biuro meloracyi rolnych im. Henisz i Wasilewski, Čemus i Sp., W. B. Werner et Comp.

Oprócz tego pewna ilość osób prywatnych.

Pracownicy Laboratoryum.

Personel stały Laboratoryum składał się z kierownika d-ra L. Nowakowskiego i asystenta J. Muszyńskiego.

Zwiększone zapotrzebowanie analiz zniewoliło nas do zaangażowania drugiego asystenta, który w osobie p. K. Juszczakowskiego, inż.-chemika, pełni te obowiązki.

Oprócz tych pracowało wielu chemików, którzy przeważnie zaznajamiali się z metodami analiz produktów cukrowniczych oraz z metodami analizy chemiczno-technicznej lub też wykonywali samodzielnie powierzone analizy. Do takich należeli:

Michał Rozenman, inż.-chemik	pracował	8	mies.
Czesław Łukaszewicz, inż.-chemik	„	3	„
Maksymiljan Pawłowski, kandyd. nauk przyr.	„	2	„
dr. Jan Czajkowski	„	1½	„
Franciszek Kokczyński, inż.-chemik	„	1	„
Ignacy Chrzanowski, „	„	2	„
Łempicki, inż.-chemik	„	1	„
Zawadziński, chemik	„	1	„
Zembrzuski, praktykant	„	1	„
Turowski, „	„	1½	„

Rok sprawozdawczy zamyka 10-letnie istnienie Centralnego Laboratoryum Cukrowniczego.